NATUREN

40de aargang er under redaktørens fravær redigert av professor, dr. Carl Fred. Kolderup.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

MED BISTAND AV TALRIKE FAGMÆND
REDIGERT AV
JENS HOLMBOE

1916

FJERDE RÆKKE, TIENDE AARGANG
(40DE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275297
U. S. NATIONAL MUSEUM

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A.S. John Griegs boktrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

(»Mindre meddelelser« under streken).

Zoologi, antropologi og lægevidenskap.

Aars, Sophus: Gjøken 129
Brinkmann, August: Kjæmpeblækspruten (Architheutus dux Stp.) i Bergens Museum 175
Dons, Carl: Kong-sneglen (Buccinum undatum) 120
— Abnormiteter blandt hønsegg 316
Lie-Pettersen, O. J.: Gravehvepser 50, 82
— Den nyzeelandske bjergpapegøie (Nestor notabilis) 182
— Nyere undersøkelser over biernes syn 251
— Nyere forskninger over de sociale instinkter hos myrerne 278, 335
Odhner, Teodor: Nyare undersökningar öfver några af människans inälfsmaskar och deras infektionsvägar 193
Paturssen, Sverre: Lundefuglen (Fratercula arctica) 112
Schøyen, W. M.: Insektvandringer 29

———————

Brinkmann, Aug.: Notiser om norske padder 92
Holmboe, F. V.: En løperbille med 8 ben 126
Holmboe, Jens: Spor efter bæver i Maalselvdalen 95
J. H.: En linerle i december 96
Lie-Pettersen, O. J.: En ny rugefugl ved Bergen 96
Schjelderup-Ebbe, Th.: Ansigtsrødme hos hønsene 127
Selland, S. K.: Samliv mellem maur og ener 157
— Hjort i Granvin, Hardanger 191

Botanik.

Lynge, Bernt: Om lavernes gonidier. 301
Resvoll-Holmsen, Hanna: Om strandvegetationen i det nordligste Norge 1

———

Christoffersen, N.: Hvor hurtig vokser et timoteistraa? . . 255
C. D.: En pudsig gulrot. 159
Havaas, Johan: Hyldetræerne paa Norges vestkyst. 125
Holmboe, Jens: Blæksop ved Tromsø 63
Selland, S. K.: Hængebjerker i Hardanger. 189
— Samliv mellem maur og ener 157

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Bugge, Carl: De sølvførende ganger paa Kongsberg 342
Danielsen, Daniel: Seten i Brufjeldet ved Aaensire 141
Rekstad, J.: Kvartær tidsregning. Terrassen ved Moen i øvre Aardal, Sogn. 25
Øyen, P. A.: Istiden. 215
— Enkelte grundtræk i den nordvesteuropæiske kvartærgeologi 353

———

Reusch, Hans: Granskning av stedsnavnes oprindelse og geologi. 61
R.: Istid i begyndelsen av tertiærperioden. 63
R.: Krigs-geologi 63
Vogt, Thorolf: Fra Norsk Geologisk Forening . . . 351, 382

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Gleditsch, Ellen: Om de radio-aktive grundstof-serier . . 234
Sollied, P. R.: Salpeterspørsmaalet i Norge i gamle dage 328, 362

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Dons, Carl: Litt om bakevjer. 152
Mohn, H.: Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater 65, 97

Schroeter, J. Fr.: Kometer i 1914. 44
— Kometer i 1915. 274
Steen, Aksel S.: Vore sommerferier og veiret. 161

———————

Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 64, 160, 256, 288, 320, 352,384
Metger, C.: Den nyeste forklaring av zodiakallyset 188

Arkæologi.

Rekstad, J.: Et nyt fund av helleristninger i Nordland . . 374

———————

Bjørn, Anathon: Helleristningen paa Gurskø i Søndmør 379
Holmboe, Jens: En „arktisk helleristning" i Balsfjorden, omtalt av Martin Vahl. 349

Artikler av blandet indhold.

Hesselberg, Th.: Professor Mohn 321
Hoel, Adolf: Hvorfra er Spitsbergenrenen kommet? 37
Holmboe, Jens: Christen Smith. Et hundred-aars-minde 257
Mohn, H.: Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater 65, 97
Øyen, P. A.: Professor Amund Helland. 289

———————

Holmboe, Jens: En gammel hvalharpun fra Ulfsfjorden. . 93
R.: Beskyttelseslikhet 96

Bokanmeldelser.

Andersson, Gunnar: Australien. (Jens Holmboe) 58
Bergsøe, Vilh.: Fra Mark og Skov. I. (A. Br.) 59
Bøving Petersen, I. O.: Universets Undere. (A. Br.) . . 60
Brandt, G. N.: Roser. (Jens Holmboe). 60
Jensen, C.: Danmarks Mosser. (Jens Holmboe) 91
Olden, O. F.: Elektriciteten og dens anvendelse i det daglige liv. (Olaf Devik) 123
Wereide, Thorstein: Statistical Theory of Energy and Matter. (Olaf Devik). 156

Scott, D. H.: Växtvärldens utveckling. (Jens Holmboe) 286
Bergsøe, Vilh.: Fra Mark og Skov. II. (A. Br.) 286
Boas, I. E. V.: Lærebog i Zoologien. (A. Br.) 287
Molisch, H.: Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. (Oscar Hagem) 348
Bülow, Waldemar: Svampar. (Jens Holmboe) 349
Petersen, O. G.: Træer og Buske. (Jens Holmboe) 378
Brøgger, A. W.: Borrefundet og Vestfoldkongernes graver. (Sigurd Grieg) 379

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1-2 40de aargang - 1916 Jan.-Febr.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MU

INDHOLD

HANNA RESVOLL-HOLMSEN: Om strandvegetationen i det nordligste Norge 1
J. REKSTAD: Kvartær tidsregning. Terrassen ved Moen i øvre Aardal, Sogn 25
W. M. SCHØYEN: Insektvandringer 29
ADOLF HOEL: Hvorfra er Spitsbergenrenen kommet? 37
J. FR. SCHROETER: Kometer i 1914 44
O. J. LIE-PETTERSEN: Gravehvepser I 50
BOKANMELDELSER: Jens Holmboe: Gunnar Andersson, Australien. — A. Br.: Vilh. Bergsøe: „Fra Mark og Skov“. — A. Br.: „Universets Undere“ ved I. O. Bøving Petersen. — Jens Holmboe: G. N. Brandt: Roser 58
MINDRE MEDDELELSER: Hans Reusch: Granskning av stedsnavnes oprindelse og geologi. — R.: Istid i begyndelsen av tertiærperioden. — R.: Krigsgeologi. — Jens Holmboe: Blæksop ved Tromsø. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 61

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Om strandvegetationen i det nordligste Norge.

Av Hanna Resvoll-Holmsen.

Den mægtige skjærgaard som strækker sig langs det nordlige Norges kyst like til mundingen av den brede Porsangerfjord i Finmarken, og de talrike forgrenete fjorde som skjærer sig dypt ind i landet, gir en overordentlig lang kystlinje. Ofte styrter klipperne sig like i havet. Men oftere er der dog en smalere eller bredere strand, som danner landets avgrænsning mot havet eller fjordene.

Til en saadan strand er der knyttet en vegetation, som i det store og hele er præget av havets nærhet, og hvis arter for en stor del er henvist bare til denne grænse mellem land og hav, hvorhen de som frø er ført med havstrømmene fra andre strande og kastet op paa land med bølgerne.

Med det nordligste Norge er her ment den østlige del av Tromsø amt og Finmarkens amt.

Vi skal først se paa stranden i Tromsø amt, der viser rikere avveksling og optræder under flere former end i Finmarken.

Langt utenfor mundingen av Lyngenfjord ligger den store ishavsø Arnø, væsentlig opbygget av yngre krystallinske skifre og den mørke vulkanske bergart gabbro. Kun det nordvestlige hjørne bestaar av granit, som ellers sammen med gneis i det store og hele opbygger den mægtige skjærgaard vestenfor.

Reiser vi fra øens nordside ned gjennem det brede Fugløsund til det lille handelssted Aarvik, passerer vi hele det nævnte granitparti. Som oftest staar fjeldet her med steile sider ut mot sundet. Er der ebbe, ser vi nedenfor klipperne store runde sten, mot hvilke bølgerne bryter.

Ishavet staar ind mot klipperne i al sin vælde. Ved hjælp av den almindelige forvitring har brændingen undergravet fjeldet. Større og mindre klippestykker falder i havet, hvor de avrundes ved av bølgerne at slipes mot hverandre. De blir omsider som de store runde sten liggende ved foten av klipperne, ofte bevokset med tang og blottet under ebben.

Det finere materiale sorteres fra, føres avsted med strømmen og kan først avleires hvor der er mere ro.

I bugten ved Aarvik ser vi saaledes en bred hvit strand, hvis sand ialfald for den største del maa stamme fra granitens kvartskorn. Stranden bestaar nemlig av bare fin, hvit kvartssand. Dens vegetation vil vi nærmere studere.

Den ytterste del av stranden bærer ingen vegetation, ialfald ikke av blomsterplanter[1]). Dette parti er fjæren, som er over svømmet ved flod, tørlagt under ebben. Fjæren bærer som regel ingen vegetation av blomsterplanter, da bunden er for urolig til at de kan fæste rot.

Ovenfor fjæren ser vi et eller flere baand av opskyllet tang der ligger igjen efter høivand. I disse tangstrenger vokser en plante, som vi ofte finder som ugræs paa dyrket mark, nemlig den til meldefamilien hørende svinemelde (Atriplex patulum) og desuten en liten stjerneblomst, tykbladet stjerneblomst eller Stellaria crassifolia som pleier at vokse paa stranden i en egen form. Begge de nævnte planter har nedliggende stengler og tykke, saftige blade.

Svinemelden ser vi ogsaa længere oppe paa stranden, paa hvis fine hvite sand der desuten vokser etpar andre planter med nedliggende stengler og kjøtfulde blade.

Den ene av dem ligner i paafaldende grad vort velkjendte tungræs (Polygonum aviculare) med hvilken den ogsaa er nær beslegtet. Den skiller sig fra denne væsentlig ved sin brune, glinsende nøt, som stikker langt frem av det beskedne blomsterdække, mens den hos tungræs er sort og uten glans og indesluttet i blomsterdække. Planten heter Polygonum Raji og vokser ogsaa paa strandkanterne i det sydlige Norge. Den anden plante er strandreddik (Cakile maritima) med smukke, lyserøde blomster. Den findes i stor mængde og i frodige eksemplarer spredt over sandet. En strandreddik, omgit av smaa tangrester, sees paa fig. 1.

Mens det er sandet paa den nævnte del av stranden som gir denne farve, idet vegetationen er yderst aapen, kommer der ovenfor et belte, hvor vegetationen mere gir bunden farve end

---

[1]) De alger og lavarter som i regelen indgaar i strandvegetationen skal ikke omtales i dette lille arbeide.

sandet. Dette belte er næsten udelukkende dannet av strandarve (Honkenya peploides), der er en av vore almindeligste strandplanter. Dens lange underjordiske utløpere gjennemvæver sandet i alle retninger, og dens frisk-grønne overjordiske skud dækker det næsten helt. Dette belte er paa sine steder optil 4 m. bredt. En og anden strandreddik eller høi syre, høimol (Rumex domesticus), sees indblandet mellem strandarvens skud

Fig. 1. Strandreddik, Cakile maritima, paa sandstranden ved Aarvik, Arnø.

Indenfor denne bevoksning av strandarve danner sandet en lav vold. En slik dannelse kaldes en strandvold og bestaar enten av sand eller av mindre sten. Somoftest er den dannet paa den maate, at bølgerne under en stormflod har kastet den langt op paa stranden.

Paa strandvolden i Aarvik vokser marehalmen (Elymus arenarius) med brede, blaagrønne, av et vokslag dækkede blade. Sammen med den ser vi vor velkjendte rødsvingel (Festuca rubra), men i en sterkt haaret form og med bladene mere indrullet end sedvanlig. Av disse 2 græs er det særlig marehalmen, som gir strandvolden sit præg. Mellem de nævnte græs vokser ogsaa mange andre arter, nemlig strandarve, fuglevikke, ryllik, heste-

syre (Rumex acetosa) og almindelig arve (Cerastium vulgare), liten engekall og tiriltunge samt den paa stranden i det nordlige Norge almindelige Gentiana involucrata med smaa lyseblaa eller hvite blomster. Mellem endel sten sees ogsaa en sivart, Juncus balticus, og et enkelt sted, sammen med rødsvingelen, det lille halvgræs Carex incurva med hodeformige akssamlinger paa bueformig bøiede straa og lange krypende rotstokker.

Den beltevise anordning av vegetationen med belterne paralelle med kystlinjen finder vi igjen paa de fleste strandbredder og tydeligst hvor stranden er bred og vandret eller har svak heldning. Den staar i forbindelse med avstanden fra havet og den ro planterne finder til sin utvikling, samt med bundens fugtighet. Jo nærmere havet, jo mere saltholdig er grundvandet fra hvilket planternes røtter henter sin næring.

Som vi vet, er koksalt ikke næringsstof for det store flertal av planter. Det virker tvertimot som en gift, naar det tilføres i større mængde.

Ganske smaa saltmængder taales vistnok av alle planter; men hvis de vandes med en 2—3 pct. opløsning, dør de fleste efter kort tids forløp. Det er bare de planter, som er henvist til havstranden eller andre saltrike steder, samt endel planter, der taaler sterk uttørring, som overlever behandlingen.

Slike planter kan vokse paa en av sjøvand gjennemfugtet jordbund og lagrer der betydelige mængder av salt i sine stengler og blade. Men bydes der dem en sterkere saltopløsning end sjøvandets[1]), gaar ogsaa disse arter tilgrunde.

Planter som taaler en saa sterk saltopløsning som sjøvandet, kaldes saltplanter eller saltelskende planter.

Paa den salteste jordbund, nærmest havet, er de ialmindelighet eneraadende. Ingen andre planter konkurrerer med dem om pladsen. Kun hvor tang er opdrevet paa stranden, og der av den grund er rikelig med kvælstofforbindelser, kommer planter til som vi ogsaa pleier at finde som ugræs paa gjødslede steder.

Planter som vokser paa stranden, har gjerne smaa, men tykke og saftfulde blade. De er hvad man kalder saftplanter eller sukkulenter. Undersøkes deres indre bygning, findes store saftrike celler med meget smaa luftrum, intercellularrum, mel-

[1]) med 2,7—3,2 % koksalt.

lem disse. Palissadevævet er gjerne høit. Strandplanternes blade er i regelen glatte, men de er ofte forsynt med et voksovertræk og faar da en blaagrøn farve.

Disse bygningsforhold hos strandplanterne er dog ikke eiendommelige for dem. De gjenfindes hos en mængde planter som enten er knyttet til steder med et særlig tørt klima eller en særlig tør jordbund f. eks. til ørkener, stepper og heder. Slike planter kaldes tørkeplanter. De nævnte bygningsforhold tjener sammen med flere andre for en stor del til at nedsætte fordampningen. Det avgivne vand kan nemlig ikke saa let erstattes.

Naar strandplanterne vokser paa tør sand som har liten evne til at holde fugtigheten fast, da er det let at forstaa, at de trænger lignende bygningsforhold som tørkeplanterne. Der er litet vand at faa, og de maa være sparsomme med det, de optar.

Men naar strandplanterne vokser paa fugtig bund, f. eks. i strandsumpene, og allikevel har de samme bygningsforhold som tørkeplanter, er det mere uforstaaelig.

Det er koksaltet som frembringer de nævnte karakterer hos strandplanterne, ialfald naar de tar sin næring fra salt vand i jordbunden. Ved at dyrke almindelige planter i saltopløsninger, har man nemlig fundet at de faar mindre, men tykkere blade, at palissadevævet blir høiere, og at intercellularrummene avtar i størrelse. Disse bygningsforhold maa ogsaa hos strandplanterne nedsætte fordampningen, selv om de vokser paa vaat bund og i fugtig luft. En av de rimeligste grunde som anføres til nødvendigheten av vern mot fordampning, er den at saltet gjør vandoptagelsen gjennem røtterne vanskelig. Selv om strandplanterne vokser paa vaat bund, saa lider de dog av vandmangel paa grund av saltgehalten i denne.

Strandvegetationen formaar i en merkelig grad at bevare sit præg over store strækninger. Den viser i det høie nord en stor likhet med den paa meget sydligere beliggende steder, og den synes at være mindre paavirket av forandringer i klima end mange andre samfund av planter.

Paa den sandstrand vi nylig omtalte fra en av Norges ishavsøer, paa over 70^{0} n. br., finder vi saaledes for en stor del igjen de samme arter og de samme belter av vegetation som paa sandstrandene i Danmark, 13—14 breddegrader længer mot syd.

Den ytterste med blomsterplanter bevokste del av disse saa godt undersøkte og ypperlig beskrevne strande er næsten udelukkende bevokset med saltelskende planter, der pleier at ordne sig i 2 mere eller mindre tydelige belter. Det nederste er behersket av arter av meldefamilien, især Atriplex-arter. De trives ypperlig i den opskyllede tang og paa den av sjøvand gjennemtrukne bund.

Det øvre belte er tørrere og bestaar av ren sand, undertiden litt opblandet med sten eller grus. Det er bevokset med en vegetation, der er saa aapen, at sandbunden er mere blottet end dækket. Det er derfor sandet, som gir denne del av stranden farve.

Den almindeligste og mest karakteristiske art i dette belte er strandreddik. Sammen med den vokser strandarve, strandkryp (Glaux maritima), skedeknæarter, f. eks. Polygonum Raji og mange andre planter, saaledes ogsaa Atriplex-arter fra det nedre belte.

Med den samme utvikling gjenfinder vi denne med saltelskende planter bevokste del av sandstranden i bugten ved Aarvik. Paa tangstrengene i det nederste belte var saaledes Atriplex patulum den mest karakteristiske plante. Længere oppe fandt vi paa den hvite sand den aapne vegetation, hvis vigtigste repræsentant strandreddik var. Strandarven hadde samlet sig i den øvre del, hvor den dannet en egen bevoksning.

Stranden med de nævnte saltelskende planter overskylles vel ialfald ved springflod av det salte vand, og under storm oversprøites den sikkert av dette. Der maa være eiendommeligheter ved disse planter som gjør at de taaler slike forstyrrelser. Det er den eiendommelighet ved dem, at de allerfleste av dem er énaarige. Under den ugunstigste aarstid, naar havet raser voldsomst, findes disse planter i sandet bare i form av frø og lider ingen skade. De fleraarige planter som pleier at findes paa denne del av stranden, utmerker sig ved at ha lange underjordiske stengler, som gjennemvæver sandet i alle retninger. De fordrives ikke saa let, om bølgerne en og anden gang river sandet op.

Strandarven som paa stranden ved Aarvik repræsenterte denne type av strandplanter, har dog her valgt den øverste og roligste del.

Indenfor den del av sandstranden som var karakterisert ved en aapen bevoksning av saltelskende planter, kommer paa de danske sandstrande en vegetation, som vistnok ikke paavirkes av saltholdig grundvand, og hvis bund er tørt, varmt sand. Undertiden er denne bund høinet ved sandflugt, eller den er dannet av gamle strandvolde.

Vegetationen paa denne del av stranden utmerker sig ved at ha mange fleraarige planter, dobbelt saa mange som énaarige, mens den ytre del av sandstranden med sin vegetation av saltelskende planter har 3 ganger saa mange énaarige som fleraarige.

Meget ofte er vegetationen paa denne indre del av stranden behersket av de samme høie græs, som er de toneangivende paa klitterne, de høiere eller lavere sanddyner, som er dannet av flyvesand og ligger som et næsten sammenhængende belte like fra Skagen til Frankriges kyst.

Disse græs er marehalm (Elymus arenarius) og Psamma arenaria.

De fleraarige planter som vokser paa denne del av stranden, har dels vandringsevne, dels mangler de en saadan. De som har vandringsevne, opnaar i regelen denne ved at ha lange vandrette rotstokker, der i sin mest utprægede form findes hos de nævnte græs. Vandringsevnen skyldes sjeldnere overjordisk krypende stengler saaledes som hos gaasemure (Potentilla anserina).

De planter som mangler vandringsevne er saakaldte tueplanter med tuet vekst. Denne type av planter taaler meget mindre at forstyrres end den som har vandringsevne. Derfor har tueplanterne opsøkt de inderste dele av stranden, hvor der er ro for bølgerne.

Paa stranden ved Aarvik finder vi denne vegetation paa den føromtalte lave, av sand bestaaende strandvold. Dens mest iøinefaldende og karakteristiske plante er marehalmen. Det andet græs, Psamma arenaria, findes paa denne del av stranden i det sydlige Norge, men mangler nordpaa. Her er det i regelen erstattet av den haarede sandform av rødsvingel, et græs som har den samme vandrette rotstok som de 2 nysnævnte strandgræs. Indblandet mellem græssene er flere andre planter, f. eks. strandarven, som er krøpet herop fra beltet nedenfor, og flere med vandret rotstok, nemlig ryllik og fuglevikke samt almindelig

arve med nedliggende overjordiske stengler. Av tueplanter findes tiriltunge og av énaarige planter liten engekall og Gentiana involucrata.

Mens vegetationen paa den ytre del av stranden for den aller største del bestaar av saltelskende planter, har planterne paa den indre og høiereliggende del av stranden forskjellig oprindelse. Dels er de saltelskende saaledes som strandarven, dels er de indlandsplanter, som har fundet et tilflugssted paa den aapne bund, men som har maattet tilpasse sig til sit nye bosted ved delvis at forandre form og faa likheter med de virkelige strandplanter; de faar f. eks. mindre og tykkere blade. Men de vigtigste og toneangivende planter, marehalmen og sandformen av rødsvingel, er saakaldte sandplanter, som ogsaa vokser paa sandbund i indlandet. Av disse 2 græs er dog marehalmen i de fleste tilfælde knyttet til stranden.

Saadanne sandstrande som denne ved Aarvik findes vistnok paa mange av de vestlige ishavsøer, hvor gneis og granit er de herskende bergarter. Men paa Arnø findes bare denne ene, smukt utviklede sandstrand, der kaldes Aarvikssanden. En antydning til en saadan findes dog paa Arnøs nordside, i Nordre Rækvik[1]), østenfor det omtalte granitparti, som har levert materialet til Aarvikssanden. I Nordre Rækvik findes paa sanden av saltelskende planter og sandplanter en Atriplex-art, strandarve, strandformen av tykbladet stjerneblomst, gaasemure og Gentiana involucrata, Carex incurva, marehalm og rødsvingel, samt en saltelskende tueplante, som findes paa de fleste av disse nordlige strande, nemlig østersurt med blaaduggede blade og vakre himmelblaa blomster. Bladenes farve skyldes et lignende voksovertræk som marehalmens. Det er et av strandplanternes og tørkeplanternes mange midler til at nedsætte fordampningen.

Som regel er dog stranden ved Rækvik dækket av et uensartet materiale av sten, grus og sand, og dens vegetation er litet utpræget. Indenfor stranden er vegetationen hedelignende og dannet av krækling med brunliggrønne moser (Racomitrium) i bunden. Paa grænsen mellem denne vegetation og stranden

[1] Der findes ogsaa et Søndre Rækvik paa Arnø. Navnet er egentlig Rækevik og betyr en vik hvor de paa vandet flytende gjenstande driver ind paa stranden.

findes en ældre strandvold, bestaaende av grus og pletvis dækket av den nævnte hedevegetation. Men langt mere iøinefaldende end krækling en og de mørke moser er den vegetation av fjeldplanter som findes her. Der sees saaledes store masser av Silene acaulis og av reinblom (Dryas octopetala). Fjeldarve (Cerastium alpinum) samt den haarede, tætbladede rublom, Draba incana, vokser mere spredt.

Det er et almindelig forhold at træffe fjeldplanter paa stranden i det nordlige Norge, og da især paa de av grus bestaaende høiereliggende strandvolde, som bølgerne ikke naar. Fjeldplanter som de nævnte taaler uttørring, da de har tørkeplanters bygning, og de kan derfor vokse paa det tørre grus, hvorfra de ikke let fordrives paa grund av den spredte bevoksning og den derav følgende ringe konkurranse om pladsen.

Paa fastlandet sees ogsaa undertiden sandstrande i bunden av de store fjorde eller deres arme. Dette er f. eks. tilfældet i Lyngenfjorden, ved Skibottenelvens utløp, hvor der findes vidtstrakte sandavleiringer.

Den ytterste del av stranden, like ovenfor den vegetationsløse fjære, bestaar av lerholdig sand, bevokset med strand søtgræs, strandkjæmpe (Plantago maritima) og strandkryp (Glaux maritima). De to sidstnævnte naar ogsaa op til den indre og høiereliggende del av stranden, som bestaar av tørt sand, og som foruten disse planter bærer østersurt, ryllik og knudet smaaarve (Sagina nodosa). Indenfor kommer en flat sandmark, dækket av flyvesand, og bevokset med marehalm og rødsvingel, planter som taaler at begraves av sandet, da de ved sin vandringsevne formaar at vokse frem av dette. Sandmarken gaar omsider over i en hedelignende vegetation med krækling som karakterplante, men blandet med andre arter som melbær, smylebunke (Aira flexuosa) og harerug, samt enkelte fjeldplanter i den nærmest stranden værende del, nemlig Silene acaulis, fjeld-astragel, fjeldkattefot og den lille fjeldmo-pil sammen med en og anden liten forkrøplet enerbusk. Denne hedelignende vegetation, som er ganske lav, fortsætter sig langt indover og gaar omsider over til bundvegetation i furuskogen. Paa leret bund har vegetationen et helt andet præg, som vi senere skal omtale.

Ogsaa ved utløpet av den store Reisenelv i Nordreisen findes sandstrandsvegetation med følgende saltelskende planter i det

ytre belte: en Atriplex-art, Polygonum Raji, strandreddik og strandarve samt en vakker plante av skjermplanternes familie, nemlig strandkjeks (Haloscias scoticum). Av det indre beltes karakterplanter findes marehalm og sammen med den østersurt og den vakre Lathyrus maritimus, en til de erteblomstrede hørende strandplante med finnede blade, der er blaagrønne av et voksovertræk likesom hos østersurt, og med store, violetrøde blomster. Den findes som en sjeldenhet paa stranden i det sydligste Norge, mens den nordpaa er temmelig almindelig og kan findes ogsaa utenfor stranden. En saa tydelig beltedannelse som paa Aarvikssanden findes dog ikke paa de sidstnævnte strande.

Sandstranden er i sin smukke, hvite form idetheletat temmelig sjelden i fjordbeltet. Øernes gneis og granit, som ved sin forvitring og mekaniske sønderdeling kan levere materiale til den rene, hvite kvartssand, er nemlig her erstattet av mægtige lagrækker av mere eller mindre krystallinske skifre. I disse trakter er stranden ofte en smal brem, dannet av en mørk, sterkt lerholdig sand, der er rik paa glimmerskjæl og blandet med grus. Ovenfor stranden findes gjerne en lav strandvold av samme slags sand, av grus eller mindre sten.

Gaar vi under ebbe fra vandkanten opover fjæren, finder vi i dennes øvre del og et stykke videre opover en plante, som i høi grad har tilpasset sig til den salte bund, og som sogar taaler at oversvømmes 2 ganger i døgnet. Det er et græs, som vi har nævnt fra stranden ved Skibottenelvens utløp, strand-søtgræs (Glyceria maritima). Det er tuet, med korte, stive og oprette blade og med utløpere som straaler ut fra planten i alle retninger. Disse utløpere danner om høsten i sine bladhjørner smaa sideskud, som faar knipper av røtter og blir til nye, selvstændige planter, naar utløperne dør.

Hver plante omgir sig saaledes med en hel kreds av efterkommere, der senere fortsætter formeringen paa samme maate. Den taaler at dækkes med sand, som avsættes under flod, da den har evne til at vokse op gjennem dette. Den tjener derved til at høine bunden.

I kanten av fjæren og litt høiere op finder vi tangstrenger. I disse vokser næsten bestandig den omtalte strandform av tykbladet stjerneblomst, ofte sammen med en liten beskeden plante, Montia fontana, som vi er vant til at finde ved kilder og bækker.

Atriplex-arterne pleier sjelden eller aldrig at mangle. Almindeligst er svinemelde og strand-graamelde, mens Atriplex litoralis, som er saa almindelig paa vore sydlige strandkanter, er temmelig sjelden. 2 planter som vi næsten bestandig pleier at finde som ugræs i akrene, ser vi ogsaa ofte i tangstrengene, nemlig hvasdaa og balderbraa, den sidste i en egen saltelskende form. Vi ser dem fra en tangstreng paa fig. 2. Vi har altsaa væsentlig énaarige planter likesom paa den hvite sandstrand[1]). Gaasemuren

Fig. 2. Balderbraa, Matricaria inodora, fra strandens tangstrenge. Arnø.

[1]) Norman skriver følgende om planternes spredning ved tang og havstrømme: »Det overmaade stærke tidvand i vor arktiske kyst, og den deraf følgende næsten uophørlige, undertiden voldsomme, strømsætning i de forskjelligste retninger, ud og ind gjennem fjordene og gjennem skjærgaardens sunde, gjør det muligt for havstrømmene at gribe kraftig ind i udspredningen af de planter, som kommer indenfor deres rækkevidde Men, hvad der end yderligere befordrer og udvider havstrømmenes virksomhed, er den omstændighed, at havbunden langs vestkysten er bevokset med store masser af tarer, laminarier, som oprykkes af stormene og føres af strømmen fra strand til strand. Ikke faa planter, hvis frø straks eller meget snart synker i selv det salteste søvand, bliver ført omkring af strømmen ved hjælp af laminarierne, til hvis klæbrige overflade de med lethed fæster sig. Dette har man rig anledning til at kunne slutte sig til, naar man stadig har for øie, hvordan de af strømmen udspredte planter vokser paa eller langs fjærens henraadnende taredynger, tangstrengene.«

vokser ogsaa ofte paa tangstrengene, men den er endnu almindeligere paa strandvolden ovenfor, hvor dens krypende, rødlige stengler som lange traader ligger henover underlaget og danner et fint netverk sammen med de nedliggende stengler av tungræs, som den ofte er ledsaget av.

Av andre almindelige planter paa strandvoldene kan nævnes østersurt og strandarve, som sjelden savnes, høimol og bitter bergknap, den lille Sedum acre.

I motsætning til sandstrandens aapne vegetation, hvor underlaget gir stranden farve, findes der ofte i bunden av rolige bugter, hvor elvene fører ut masser av fint materiale, ovenfor fjæren en græsmark, dækket av et sammenhængende grønt græsteppe, som i avstand minder om eng.

Kommer vi nærmere, ser vi dog at planterne er andre end engens. Det er for en del de samme, som vokser paa sandstranden, især paa den lerholdige, men som her ikke danner nogen sammenhængende vegetation.

Disse grønne græsmarker like ved havet og avhængige av dette kaldes strandenger. I Danmark, hvor de har en stor utbredelse og er vigtige i økonomisk henseende, kaldes de ogsaa syltenge av sylt = salt. De er gjennemtrængt av saltholdig grundvand, og deres underlag er oftest ler, der dog i mere eller mindre grad kan være blandet med sand.

Strandengene er overordentlig almindelige i fjordegnene, men optræder oftest kun som en smalere eller bredere rand omkring bugterne.

Som regel strækker strandengene sig like ut til den lerete fjære. De oversvømmes ialfald under springflod, som efterlater sig mere eller mindre tang.

Den ytterste vegetation paa disse smale strandenger bestaar næsten bestandig av strand-søtgræs. Dette strækker sig gjerne litt ind i det næste og bredeste belte, som væsentlig er bevokset med et halvgræs, en liten arktisk form av Carex salina. Sammen med denne vokser et andet halvgræs med tynde, slappe stengler, Carex glareosa; et tredje halvgræs, Carex norvegica, som har en blek, gulagtig farve, optræder i egne bevoksninger likesom en sivart, Juncus Gerardi, med mørkegrønne blade og brunsorte blomsterstande, der gjør dens bevoksninger mørke og kjendelige paa lang avstand. Alle de nævnte arter er salt-

elskende og vokser bare nær havet. En til halvgræsfamilien hørende plante, Scirpus uniglumis, med et kort sortbrunt aks i spidsen av en fin, høi stengel, er ogsaa temmelig almindelig; men den er ikke udelukkende knyttet til de av saltvand gjennemtrængte strandenger. Den kan ogsaa vokse paa andre sumpige steder.

En del andre strandplanter optræder hist og her over hele strandengen, f. eks. strandkjæmpe, strandkryp og strand-trehake (Triglochin maritimum), samt 2 græs som ikke bare er knyttet til stranden, nemlig den tidtnævnte rødsvingel og kryp-hvene (Agrostis stolonifera) der ligner strand-søtgræs i voksemaate, idet den har utløpere som kan fæste rot og utvikle sideskud, der blir til nye planter. Men kryp-hvene har meget længere utløpere end strand-søtgræs. De kan bli næsten 1 meter lange.

Hvor terrænget indenfor strandengene helder ned mot dem, blir deres indre del ofte sumpig, idet grundvandet blir mindre saltholdig eller helt ferskt. Vegetationen blir da en mere eller mindre utpræget sumpmarkvegetation med faa eller ingen saltelskende planter. Carex rariflora vokser ofte her, men er ikke saa almindelig som myruld og myrhat, jaablom og myr-trehake samt sump-mjølke (Epilobium palustre). Undertiden findes her ogsaa det vellugtende marigræs (Hierochloa odorata).

Paa mange strandbredder har strandengene en meget tydelig beltevis anordning av vegetationen. Belterne kan i regelen kjendes paa sine forskjellige farver allerede i lang avstand.

Paa strandenger, hvis bredde gaar op til ca. 10 meter, sees saaledes ytterst det mørkegrønne belte av strand-søtgræs, saa det rødliggrønne Carex salina-belte og inderst ofte et gulgrønt Carex norvegica-belte.

En plante som sjelden savnes paa strandengene, især hvor der er tangrester, er gaasemuren.

Strandenger som de her omtalte er meget utbredt og danner den almindeligste form for strandvegetationen inde i bunden av fjorde og bugter. De omtalte strandenger er ialmindelighet smale. Der findes dog ogsaa strandenger med en anselig bredde, f. eks. i Nordreisen mellem Reisenelvens utløp og Lerbugt i nærheten av den føromtalte sandstrand.

Paa en vidtstrakt strandeng, hvis bund for den største del bestaar av sandholdig ler, danner strand-søtgræs den ytterste

vegetation, sammen med strandkjæmpe. Dette belte er dog litet utpræget. Hvor bunden indenfor er leret og fugtig, bestaar vegetationen av den samme form av Carex salina som paa de smale strandenger. Oftest findes ogsaa her Carex glareosa sammen med den, undertiden ogsaa strand-søtgræs. Men hvor bunden er mere sandig, bestaar plantedækket av rød-svingel, strandkjæmpe og Carex glareosa, samt jaablom, hvis hvite blomster bringer avveksling i det grønne teppe, og den vakre Gentiana serrata med de store blaa frynset-tandede kroner, en plante, som temmelig ofte findes paa strandengene i den nordlige del av landet.

Indenfor strandengen danner marehalmen og gaasemuren et smalt belte, som skiller den fra en tør sandmark indenfor, der er hedelignende og bevokset med krækling, skrubbær og rødsvingel.

Mens vore nordligste strandenger ialmindelighet er av liten utstrækning og vel næsten uten nogen økonomisk betydning, spiller de vidtstrakte danske strandenger, især de lerete marskenger ved Jyllands vestkyst, en overordentlig stor rolle som slaattemarker og beitesland. Men tiltrods for den store forskjel i størrelse og den betydelige avstand gjenfinder vi hos os for en stor del de samme arter og den samme beltevise anordning av disse.

Det ytterste belte paa de vestjyllandske marskenger er likesom hos os dannet av strand-søtgræs med indblandede arter som strandkryp, strandkjæmpe og strand-trehake foruten endel andre, som ikke gaar op til det høie nord.

Det næste belte, hvis bund ligger litt høiere, er dannet av kryp-hvene og Juncus Gerardi, som ogsaa ofte danner utprægede bevoksninger paa vore arktiske strandenger indenfor strand-søtgræssets belte. Dog er hos os de nævnte planter ikke de mest dominerende i det andet belte. Hovedrollen spiller de smaa saltelskende halvgræs, Carex salina og glareosa samt norvegica. Den sidste kan paa de smale strandenger som før nævnt ogsaa danne sit eget belte.

Av de indblandede arter er strandkjæmpe, rødsvingel og gaasemure almindelige paa begge steder.

Vi er nu færdige med vegetationen paa sandstrand og lerstrand, altsaa paa strande som er dannet av det fineste materiale

havet har tilveiebragt ved sin søndermalende og sorterende virksomhet.

Men der findes strande av stor utstrækning, som dannes av meget grovere materiale, dels av store sten, som havet bare har slipt de skarpe kanter av, dels av mindre sten, som i brændingen er slipt og polert saa runde og blanke, som om de var behandlet med mesterhaand.

Fig. 3. Smaastenet strand med marehalmbelte fra fugleholme ved Alteidet.

Vi benævner en slik stenstrand for storstenet eller smaastenet strand alt efter stenenes størrelse.

Vi gjemmer omtalen av den storstenete strand til vi skal studere strandene i Finmarken, hvor den danner en av de almindeligste former. I den østlige del av Tromsø amt staar den i hyppighet langt tilbake for den smaastenete strand, der sammen med strandengene og sandstranden, især den graa, lerholdige, repræsenterer den almindelige form for stranden.

Fig. 3 viser en smaastenet strand fra en liten fugleholme utenfor Alteidets handelssted. Den er faa meter bred med en sparsom vegetation mellem stenene, der ytterst bestaar av tuer av strand-søtgræs samt skjørbuksurt, længere inde av svinemelde,

strand-graamelde og vasarv i tangstrengene sammen med en og anden kryp-soleie og bitter bergknap, indenfor tangstrengene av høimol, strandarve og strandkjeks.

Paa grænsen mellem denne smaastenete strand og den høiereliggende blomsterrike mark indenfor sees et smukt utviklet belte av marehalm.

Der er et nært slegtskap mellem den smaastenete strand og sandstranden. Vegetationen er i det store og hele den samme.

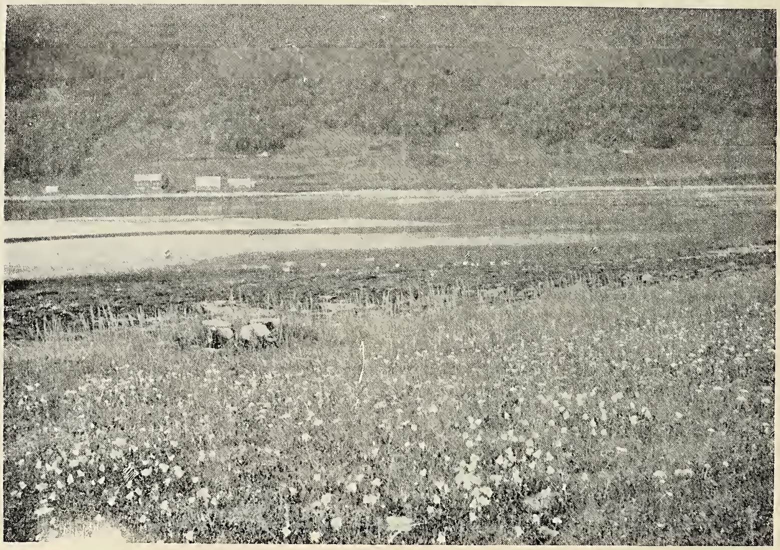


Fig. 4. Blomsterrik mark indenfor marehalmbeltet. Alteidet.

Fig. 4 viser litt av stranden paa et andet sted av den lille holme, men mest av den smukke sand- og grusmark i forgrunden, prydet med det rikeste blomsterflor av blaaklokke, ryllik, hestesyre og følblom, løvetand og fjeldrap, fuglevikke, engekall og øientrøst samt rødsvingel, som danner en egen bevoksning rundt den hele holme, indenfor marehalmbeltet. Paa denne blomsterrike mark ruger en mængde sjøfugl, og det er visselig deres gjødning, som bidrar mest til at skape en saa tæt vegetation paa den ellers magre jordbund.

Bakenfor marehalmen skimtes saavidt den smaastenete strand og utenfor denne fjæren med dens store sten, bevokset med alger.

Av andre strandplanter paa holmen findes ogsaa gaasemure, tykbladet stjerneblomst, strandsmelde og Lathyrus maritimus.

Denne form av strand er meget almindelig. Dog mangler ofte marehalmbeltet. Det findes i regelen kun hvor der er sand indenfor stenstranden.

Hvor havet staar like ind paa en smaastenet strand er der gjerne under stormflod kastet sten langt op paa stranden, hvor de danner lave strandvolde. Vi skal ogsaa se et eksempel paa denne type fra en liten aapen bukt inde i Kvænangenfjord. Der sees her en ca. 4 m. bred strandvold, bestaaende av flate, i kanten avrundede sten, der ogsaa dækker stranden utenfor, Stenene har en gjennemsnitlig størrelse av ca. 10 cm. i tvermaal.

Fjæren og stranden utenfor strandvolden er helt vegetationsløs. Der er for urolig for enhver plantevekst. Den høiereliggende strandvold, som vel bare naaes av sprøit fra brændingen, er bevokset med mange strandplanter som østersurt og strandarve, strandsmelde og strandkjeks samt gaasemure og inderst med marehalm og rødsvingel. Delvis sammen med disse strandplanter, men oftest længere inde, sees følblom og ryllik, almindelig arve og fuglevikke, græsbladet stjerneblomst, harerug, hestesyre og engrap.

Indenfor denne strandvold findes flere ældre, som vistnok aldrig mere kommer i berøring med det salte vand. De er dækket av en sammenhængende bevoksning av krækling med spredte skud av marehalm.

Naar man fra Tromsø amt reiser østover til Finmarken, ser man fra først av ingen væsentlig forandring ved stranden og dens vegetation. Landskapene har ogsaa for en stor del den samme form. Utenfor et fastland, som er dypt indskaaret av grenete fjorde, kranset av høie fjeld i alpeform, ligger med enkelte avbrytelser den samme mægtige skjærgaard, hvis øer er skilt ad ved bredere eller smalere sund. Bergarterne er ogsaa for en stor del de samme, for det meste dog gneis, som danner skjærgaarden i den største del av Tromsø amt. Av vulkanske bergarter er det den mørke gabbro, som er mest utbredt. Men med Magerøen slutter skjærgaarden og kommer ikke igjen før paa sydsiden av Varangerfjorden. Fastlandets kyst er helt ubeskyttet mot havet, der paa denne lange strækning gjennem aartusener har fortsat sine voldsomme angrep. Og da bergarterne

ogsaa er helt andre end vestenfor, har kysten faat et helt forandret utseende.

I Tromsø amt har de oprindelige lag ikke den samme horisontale beliggenhet, som de hadde dengang de blev avsat. De er foldet og gjennembrutt av større og mindre masser av optrængte vulkanske bergarter. I forbindelse med den vekslende geologiske bygning staar en rik avveksling i landskaper og kystform.

Men fra Magerøen av og østover ligger de lagdelte bergarter for det meste i den samme horisontale stilling, som de hadde da de engang langt tilbake i tiden blev dannet under vand. Fjeldene sætter ikke op i tinder og smale kammer som i alpelandskapene i Tromsø amt eller den vestlige del av Finmarken, men de er plataaformet.

Den vigtigste bergart er en haard, ofte mørk sandsten, hvis mægtige lag fortsætter mil efter mil og gir landskapet det ensformige, mørke og triste utseende, som gjør den største del av Østfinmarken saa vidt forskjellig fra Tromsø amt med dets avvekslende, snart vilde, snart smilende natur.

Der er ikke mange kyster, som er mere præget av havet end Østfinmarkens. Det har likesom brukket det plataaformede land tvert av, og kysten staar derfor med steile styrtninger ut imot det. Disse steile styrtninger kaldes næringer, og de mest bekendte av dem er Nordkap og Nordkyn.

K e i l h a u, som i 1827—28 reiste i Finmarken, beskriver hvorledes den øde høislette »uden mærkelig Sænkning gaar lige ud til den yderste Kant, hvorfra der kun er en eneste steil Fjeldvæg lige ned til Søen. Saa langt man kan øine, stikke Forbjergene frem bagenfor hinanden, alle av samme Form, ligesom Coulisser. Og udenfor gynger det uendelige Hav. Saaledes, uden Avvexling saae jeg Landet og Havet og Solen, om Morgen og Aften; jeg flyttede mig Miil efter Miil, Scenen blev dog uforanderligen den samme«.

Fjordene vender som brede gap ut mot havet, helt aapne mot dette. De er ialfald i den ytre del omgit av de samme vilde styrtninger som landet har ute ved selve havkysten. Men ofte har disse en smalere eller bredere brem ved foten, som regel dannet av store, avrundede sten, der danner den type av strand som er benævnt storstenet strand. Undertiden findes

der sand mellem stenene, men som oftest ligger disse sammenhopede og danner de saakaldte strandurer. De repræsenterer fjæren paa en tid, da havet stod høiere og gik like ind til fjeldfoten, og deres materiale stammer vistnok for den største del fra de fra klipperne nedstyrtede sten og blokker, som er avrundet ved i brændingen at slipes mot hverandre. Nu er det bare den ytterste del, ialfald av de brede strandurer, som regelmæssig sættes under vand ved flodtid. Kun ved springflod[1]) og stormflod gaar det salte vand høiere op. Men de brede strandurer har altid store partier, som aldrig naaes av bølgerne.

Det sier sig selv, at den storstenete strand aldrig kan ha nogen sammenhængende plantevekst. Det blir kun en og anden blomsterplante med sin rot fæstet under stenene, som hist og her hæver sine blade og blomster op mot lyset. Under stenene, eller mellem disse hvor der findes et og andet mellemrum, er der ofte samlet litt finere materiale i form av sand-, ler- eller muldpartikler, i hvilket frøene kan spire og hvorfra planterne henter sin næring.

Er vegetationen yderst aapen i strandurene, er de enkelte individer til gjengjæld kraftige nok.

Der falder litet lys ned mellem stenene, og da planternes stengler vokser meget raskere i svakt lys end i sterkt, kan strandurenes planter hurtig naa den ofte lange vei op til lyset med sine blade og blomster. Der er stadig fugtighet nok under de store sten, og der er ingen konkurranse. Man har sagt om dem, at de staar som i blomsterpotter med altid fugtig jord.

Derfor er strandurenes vegetation sammensat ikke bare av saadanne planter som f. eks. sandstrandens saltplanter og tørkeplanter, der har bygningsforhold, som nedsætter fordampningen. Tyndbladede urter som ellers pleier at vokse paa skyggefulde steder som i skog eller krat tør ogsaa vove sig ut i strandurene.

Kun de ytterste dele av disse, som ofte fugtes av sjøvandet, er reservert for saltelskende planter som f. eks. strandkjeks og strandarve, østersurt og strandsmelde, Lathyrus maritimus o. fl.

Fig. 5 og 6 viser strandurer fra Varangerhalvøen. Paa det første sees et kraftig eksemplar av strandarve, omtrent 1 m. i

---

[1]) Den høieste springflod er i Østfinmarken over 3 m., mens den daglige flod i gjennemsnit er ca. 2 m.

Fig. 5. Storstenet strand med strandarve, Honkenya peploides, fra Baasfjord paa Varangerhalvøen.

Fig. 6. Østersurt, Mertensia maritima, paa stranden i Baasfjord, Varangerhalvøen.

tvermaal, og paa det andet de næsten like saa lange nedliggende skud av østersurt.

Landets grænse mot havet dannes i den østlige del av Finmarken dels av selve klippen, dels av strandurer eller en smalere storstenet strand. Inde i bunden av fjordene kan der dog findes sandstrande av fin, hvit kvartssand, hvis materiale for den største del maa være levert av de mægtige sandstenslag.

Fig. 7. Stranden i Kinnarodsandfjord med Nordkyn i bakgrunden.

Flere av de smaa fjorde eller deres armer kaldes »Sandfjorde«, efter forekomsten av sand. Men nogen hyppig forekomst har sandstrandene ikke. Til gjengjæld kan den ha ganske stor utstrækning. Dette er f. eks. tilfældet med den brede, hvite strand, som strækker sig over hele fjordbunden i Kinnarodsandfjord, den korte havbugt, som skjærer sig ind like vestenfor Nordkyn eller Kinnarodden, Europas nordligste fastlandspunkt.

Fig. 7 viser Nordkyn og litt av den nævnte sandstrand. Tilhøire sees langs fjordens østside, nedenfor fjeldsidens svære urer, en storstenet strand.

De store sandstrande i Finmarken er ikke artsrike, men har til gjengjæld overordentlig smukt utviklede vegetationsbelter. I Kinnarodsandfjord repræsenteres det ytre belte med sine salt-

elskende planter væsentlig av strandreddik, mens det indre er karakterisert ved marehalmen, der likesom et langt gjerde skiller den hvite strand fra den magre mark indenfor.

Av andre større sandstrande med smukke vegetationsbelter kan merkes en i Risfjorden, den vestlige arm av Kongsfjord paa Varangerhalvøen.

Fig. 8 viser litt av denne strand. Billedet er tat utenfra

Fig. 8. Sandstrand med østersurt og marehalmbelte fra Risfjord, Varangerhalvøen.

og indover. Ytterst sees et belte med aapen bevoksning av østersurt og indenfor et tydelig marehalmbelte.

Det næste billede, fig. 9, er tat indenfra og utover og viser marehalmbeltet, der skjuler for os det med østersurt bevoksede parti. Men vi ser her, at den ytterste del av stranden danner et stenet parti med litt opskyllet tang.

Dette stenete belte er for urolig til at en rikere vegetation kan komme til utvikling. Av de saltelskende énaarige planter, som pleier at vokse paa den ytre del av stranden, findes bare et og andet spredt eksemplar av strandreddik.

I billedets bakgrund ser vi en næring som skiller Ris-

fjorden fra selve Kongsfjord, og ved dens fot de mægtige strandurer.

Vi har tidligere nævnt at der fra Danmarks til Frankriges kyst strækker sig et næsten sammenhængende belte av klitter eller sanddyner. De forekommer især indenfor de store sandstrande i trakter med sterk vind og især med én herskende vindretning. Staar vinden ind fra havet, fører den med sig de

Fig. 9. Marehalmbeltet paa sandstrand i Risfjorden, Varangerhalvøen. I bakgrunden en »næring« med strandurer ved foten.

fineste korn av det sand som av bølger eller flod er avleiret paa stranden og senere tørret i solen. Dette flyvesand kommer til ro hvor der er ly for vinden, bak en sten eller omkring en sandbindende plante, og idet denne vokser op gjennem sandet, vokser dynen i høide.

De store sanddyner i Danmark er som før nævnt dannet ved hjælp av de 2 sandbindere, marehalm og Psamma arenaria, der omsider bringer sandet til ro. Naar det er skedd, indfinder mange andre planter sig, som ved at danne et sammenhængende vegetationsdække fordriver de nævnte sandbindende græs. Disse planter er enten fleraarige, dels med vandrette rotstokker, dels

med tueformig vekst, eller de er kortlevende planter, én- eller toaarige, eller de er moser.

Sanddyner er ikke noget almindelig fænomen i det nordligste Norge, ialfald ikke i sin unge under dannelse værende form. De mangler dog ikke. Paa fig. 10 ser vi saaledes etpar av de dyner, som findes indenfor sandstranden ved fiskeværet Sylte—Sandfjord, der ligger ved en liten bugt av Syltefjord paa

Fig. 10. Sanddyner fra Syltefjord paa Varangerhalvøen. I bakgrunden store strandurer.

Varangerhalvøen. Rimeligvis ved menneskets indgripen er deres mot havet vendende side oprevet, mens de øvrige sider er bevokset med rødsvingel, der her optræder som sandbinder. Om den tidligere har hat hjælp av marehalm, kan her ikke sies. At dynerne ikke befinder sig paa et tidlig utviklingsstadium, kan sees derav, at der mellem rødsvingelens skud vokser planter med den nylig nævnte bygning, planter der pleier at indfinde sig naar sandet er bragt til ro. Bakenfor sanddynerne sees vældige strandurer, der som et bredt belte omgir bugten, og som betegner stranden paa en tid da havet gik høiere op.

Vi skal hermed forlate den nordiske strand, der har saa vanskelig for at unddra sig den besøkendes opmerksomhet her-

oppe, hvor havet er den store færdselsvei. Den følger ham langs alle skjærgaardens sund og alle fastlandets fjorde og bugter.

Og frister de sneklædte tinder eller fjeldsidens lyse birkelier eller kanske Finmarkens øde stenørkener ham til et besøk, maa han dog altid passere denne landets grænse mot havet. Og de første planter som hilser ham naar han sætter sin fot iland, tilhører den eiendommelige, faatallige, men vidtutbredte samfundsklasse, der til bosted har valgt bredderne av det salte hav, eller som her ialfald har fundet et tilflugtssted, da den blev forjaget fra de overbefolkede samfund paa landjordens rikere bund.

Kvartær tidsregning. Terrassen ved Moen i øvre Aardal, Sogn.

Av J. Rekstad.

Ved gaarden Moen i øvre Aardal er der en stor terrasse, som i flere henseender er interessant. Den er opbygget av det slam og grus elvene Tya og Utla har ført med sig ut i den fjordarm, man her hadde ved slutningen av istiden. Dengang laa landet nedsænket, saa havet stod betydelig mere over det end i nutiden. Terrassens overflate ligger 105 meter over det nuværende havnivaa. Saameget laa landet nedsænket da terrassens bygning avsluttedes. Sandsynligvis laa det over 40 meter dypere ved dens begyndelse.

Terrassen er avsat i den lune krok mellem elvene. Her hadde slammet let for at utfældes. Det er ganske svære masser sand og slam, som har været avsat. Terrassevæggen har paa sine steder en høide av op til 70 meter. Øverst i den er der en omtrent 20 meter mægtig avleiring av sand og grus. Under har man sandholdig leir, hvis mægtighet gaar op til 50 meter.

Det er kun resterne av de masser, som her har været avsat, man har tilbake. Eftersom landet hævedes, skar elvene bort og førte nedover i Aardalsvatn det meste. Bare i de sidste hundrede aar har elvene tat meget ut og derved frembragt ikke smaa forandringer i landskapets utseende. Der fandt saaledes

store utskjæringer sted ved Moen og nabogaardene under en svær flom i juli maaned 1826. Gaarden Moens hus blev tat ut, og gaarden led saamegen skade paa sin jord, at den under avtaksforretning 15de november 1826 fik sin matrikelskyld nedsat med $^1/_3$ av gaardens hele skyld.

Under en stor flom sommeren 1860 skar atter elvene Tya og Utla betydelige masser ut av terrasserne ved Moen. For at

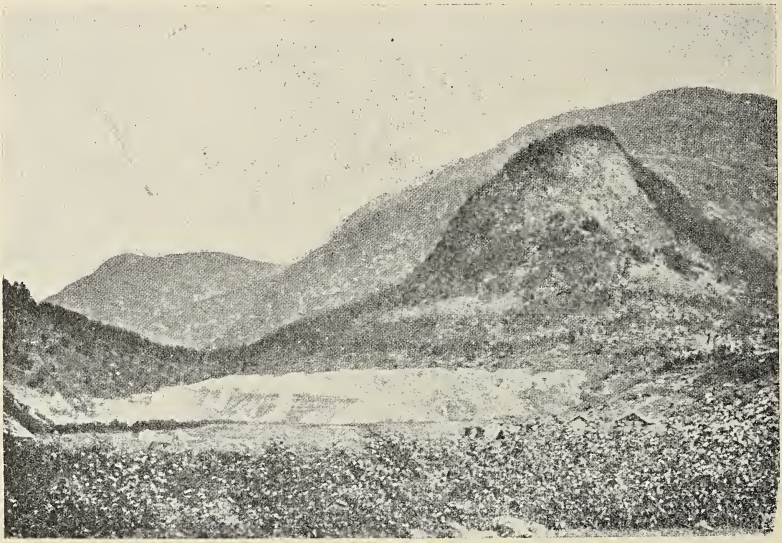


Fig. 1. Terrassen ved Moen, set fra sydvest, litt ovenfor gaarden Ve.

hindre mere skade for fremtiden maatte staten late utføre forbygninger her. Siden disse i 1868 blev færdig, har elvene ikke gjort nogen større skade Derimot har smeltevandet om vaaren og forøvrig vandsig i jorden bevirket mindre utglidninger i terrassen ved Moen. Den forandres derfor fra aar til aar. Leiravdelingen i denne terrasse viser en særdeles tydelig og regelmæssig lagdeling. Nedenstaaende billede viser dette.

Leirlagene adskilles ved papirtynde lag av fin sand. Naar vand sildrer nedover terrassevæggen, vaskes det utgaaende av sandlagene lettere bort end leirlagene. Disse blir derved staaende frem som rygger, saa lagbygningen fremtrær særdeles tydelig.

Den store regelmæssighet i lagbygningen gjør det sandsynlig at hvert leirlag med sit sandlag er et aarsskikt. Sandlaget maa da være avsat, naar bræelvene i sommervarmen gik med svul-

mende vandføring, mens leirlaget er avsat under den roligere vandføring i den øvrige tid av aaret.

Det synes ikke rimelig, at disse skikt skulde skyldes forskjellige mindre flommer i aarets løp; ti de vilde da ikke ha været saa regelmæssige og ensartede, som her er tilfældet. De i aarets løp paa hinanden følgende flommer maa nemlig tænkes at ha været av vekslende størrelse, og tidsrummene mellem dem

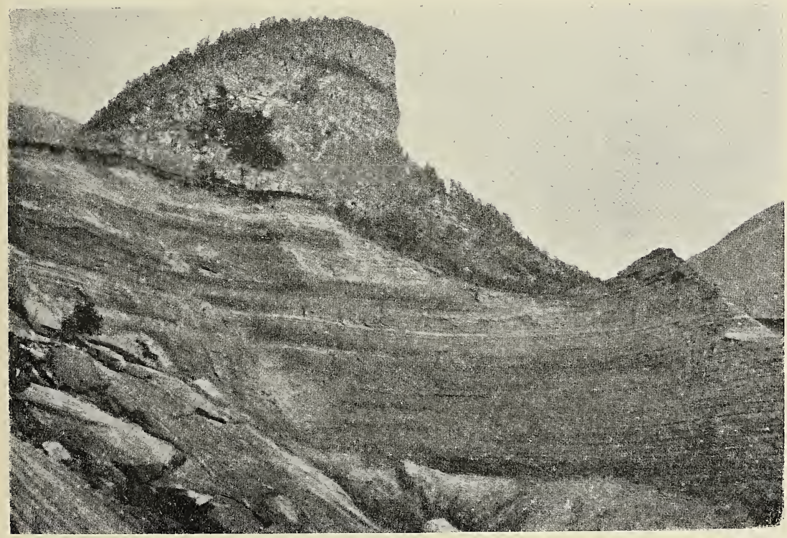


Fig. 2. Lagning i terrassen ved Moen.

maa ogsaa ha været av meget forskjellig længde. Følgelig maa en lagrække, dannet under saadanne forhold, bli meget ujevn, med sterkt vekslende lagtykkelse.

I Sverige har man længe været paa det rene med, at lagene i det varviga ler var aarsskikt, og De Geer og hans elever har ved tælling av lagene i dette leir opnaadd særdeles interessante resultater. De har derved paavist, at der forløp 3000 aar under israndens tilbakegang fra Skaane til Midt-Sveriges moræner. Disse svarer til Raet i det sydlige av vort land og antagelig ogsaa til de moræner, man har foran indsjøerne ved fjordbundene paa Vestlandet.

Videre har De Geer fundet at der gik 2000 aar under isens tilbakegang fra Midt-Sveriges moræner, til isranden laa i

det østlige Jemtland. Fra da av og til vor tid er der ifølge de svenske geologers, særlig Lidéns undersøkelser, gaat 8000 aar. Det er altsaa 10 000 aar siden Raet og de store moræner paa Vestlandet avsattes. Lad os nu se paa Moen-terrassen. Ved den tælling som utførtes her sommeren[1]) 1914, fandtes i denne terrasse 2064 aarsskikt.

Over denne skiktserie kommer en ca. 20 meter mægtig avleiring av sand. Hvor lang tid der er medgaat til denne kan man kun gjøre et løselig overslag over: Høiere end til 10 cm. kan man ikke sætte den gjennemsnitlige aarlige avsætning, og mindre end til 4 cm. kan man heller ikke sætte den.

Efter dette maa der da ha medgaat til sandavleiringen mindst 200 aar og i det høieste 500 aar. Middel herav blir 350 aar. Altsaa har der da til Moen-terrassens opbygning medgaat 2400 aar.

Som nævnt ligger overflaten av Moen-terrassen 105 m. o. h.; men under den største sænkning av landet efter istiden stod havet her 140—150 meter høiere end i nutiden. Herav følger, at 25—30 % av den hele hævning hadde fundet sted, da terrassens bygning avsluttedes. Den gjennemsnitlige hævning av landet i denne tid blir 1,5—1,9 pr. 100 aar.

Da terrassen hviler umiddelbart paa isskuret berg og paa morænegrus, maa dens avsætning ha begyndt straks landet her var blit isfrit.

Foran Aardalsvatn har man, mellem dette og fjorden en betydelig endemoræne, som hører til den række moræner, der ansees for at svare til Raet. Avstanden fra den til terrassen ved Moen er omtrent 12 km. Saameget maatte altsaa isranden gaa tilbake, inden avsætningen av terrassen kunde begynde. Hvor lang tid der behøvedes til denne tilbakegang av isranden, er ikke godt at avgjøre. Men ved et overslag kan vi faa et begrep derom. Det synes ikke rimelig, at bræen under denne avsmeltningsperiode skulde ha gaat mindre end 20 meter gjennemsnitlig pr. aar tilbake, og høiere end 100 meter kan vanskelig den gjennemsnitlige tilbakegang sættes. Derved kommer vi til det resultat, at den tid bræranden har behøvet for at gaa tilbake fra morænen foran Aardalsvatn til Moen-terrassen, maa

[1]) Rekstad, Kvartær tidsregning, N. G. U. aarb. 1915, III.

ligge mellem 120 og 600 aar. Middel av ydergrænserne blir 360 aar.

Vi kommer altsaa til det resultat, at der forløp 2700—2800 aar fra ratiden til Moen-terrassens dannelse var avsluttet.

Det vilde være ønskelig, om man ved tælling av lagene i leiravleiringerne andre steder i vort land kunde faa rede paa længden av den tid, som ligger mellem Moen-terrassens dannelse og vor tid, saa vi ogsaa hos os kunde yde bidrag til en tidsregning for sidste avsnit av vor jords utviklingshistorie. Det vilde være av interesse for den geologiske videnskap. Men det vilde ogsaa være av stor betydning for arkæologien og geografien at faa virkelige tidsmaal at operere med.

Det er en vigtig indsats i den videnskabelige forskning De Geer har gjort ved sit banebrytende arbeide paa dette omraade i Sverige.

Insektvandringer.

Av **W. M. Schøyen.**

Inden de forskjellige insektordener finder man arter med en mere eller mindre utviklet selskabelighetsdrift, hvilken da viser sig at staa i forbindelse dels med ernæringen og dels med forplantningen. Den kan utvikle sig til dannelsen av virkelig ordnede samfund, hvor individerne holder sammen gjennem alle sine utviklingsstadier i en fælles bolig, med gjennemført arbeidsfordeling og et fælles maal for arbeidet. Disse samfund kan være bare etaarige, som hos hvepser og humler, eller fleraarige, som hos bier, maur og termiter; men hos dem alle forekommer foruten hanner og hunner tillike saakaldte arbeidere, som er uutviklede hunindivider, der har at utføre alt det forekommende arbeide til opretholdelse av samfundet.

Foruten disse fuldkomne sammenslutninger har vi ogsaa eksempler paa ufuldkomne, hvor samværet mellem individerne kun varer en tid av utviklingen, og hvor der ikke er noget fælles maal derfor, men hvor hver enkelt bare arbeider og sørger for sig selv. Det kan dels være under larvetilstanden og dels som fuldt utviklede kjønsmodne individer at man paatræffer

saadanne midlertidige sammenslutninger hos endel insektarter, og disse kan da særlig under masseoptræden i flok og følge foreta længere eller kortere vandringer, hvorved vedkommende insekter tiltrækker sig almindelig opmerksomhet. Alt eftersom disse vandringer gaar ut paa at søke den nødvendige næring eller passende steder for egglægning, har man skjelnet mellem »næringsvandringer« og »ynglevandringer«; men ofte vil det være tilfældet at maalet er begge dele samtidig, eller det kan skyldes en vanskelig forklarlig vandringsdrift.

Hvad nu først angaar larvevandringer, saa ligger det jo i sakens natur, at da larverne bare er henvist til at krype, saa kan de ikke forflytte sig over saa lange strækninger som de vingede insekter, men faar nøie sig med kortere distanser. Saaledes kan man f. eks. undertiden se den almindelige kaalmark, larven av den hvite kaalsommerfugl (Pieris brassicæ), efter at ha snauspist et kaal- eller turnipsfelt utvandre derfra i massevis, dels for at finde ny næring, hvis de ikke endda er blit fuldvoksne, og dels for at opsøke passende steder at forpuppe sig paa, om saa er tilfældet. Det har hændt at jernbanetog er bragt til at stanse ved saadanne kaalmarkvandringer over skinnerne, idet de under lokomotivhjulene knuste masser av dem har gjort baade hjulene og skinnerne saa slibrige, likesom besmurt med olje, at friktionen ophørte, og hjulene snurret rundt uten at kunne avansere, før de blev tørket ren igjen. Men en slik massevandring foregaar uten nogen orden eller disciplin, idet hver larve kryper paa egen haand som den bedst kan. Det samme er tilfældet med f. eks. græsmarken eller »græsaamen«, larven av græsflyet (Charæas graminis), naar den har snauspist en engstrækning og opsøker en ny. Imidlertid findes ogsaa larver der er saa disciplinert, at de marsjerer i ordnede rækker og geled akkurat som indekserserte soldater! Nede i Tyskland, Frankrike og andre lande i Mellemeuropa lever saaledes processionsspinderen (Cnethocampa processionea), saa kaldt fordi larverne, som holder til paa eketrær, altid vandrer i procession fra et fælles rede nede paa stammen og op i trækronen om aftenen, naar de skal ut og spise, og likedan ned igjen om morgenen, naar de har spist. Det kan være flere hundred av dem ifølge, og de ordner sig i en ren »svinefylking«, idet der foran gaar en enkelt som anfører,

saa en til, saa to i bredden, og efterhaanden flere, 6—7 stykker eller derover side om side (der skal kunne være op til en 15—20), hvorefter igjen antallet avtar bakover i samme proportion. Under masseoptræden finder man disse larvetog vandrende paa samme vis over stok og sten henover marken, opsøkende nye trær efter at ha snauspist det hvor de kom fra. Disse larver er befrygtet for de skjøre og giftige haar, hvormed de er besat, og

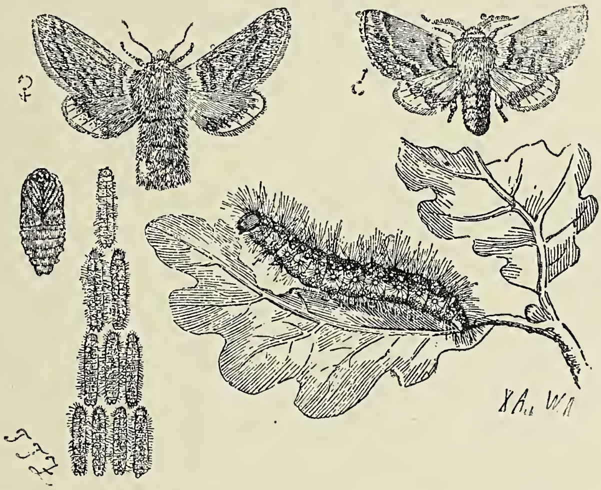


Fig. 1. Processionsspinder med larve og puppe, samt larvernes maate at marsjere paa.

som hænger sig fast i slimhinderne baade i næse, svælg og øine hos dyr og mennesker og volder sterk betændelse med opsvulmning og voldsom kløe og svie, som kan gjøre dyrene rent rasende og vilde, ja det skal endog i særlig alvorlige tilfælde kunne medføre døden.

Blandt myggene har vi en talrik slegt, paa grund av arternes sorte farve kaldt sørgemygg (Sciara), hvorav vi har mindst en 50 forskjellige arter her i landet, og det er larverne av nogen av disse, som ved at slutte sig sammen i tusener og atter tusener til et langt ormlignende tog, der glider sagte frem over marken i skogbunden, fra gammel tid under navnene budrag, ormedrag, fædrag, skreja, hærmark eller hærorm, har tiltrukket sig megen opmerksomhet og været

gjenstand for megen overtro, hvor saadanne tog har vist sig. De enkelte larver selv er ganske smaa, bare 6—7 mm. lange og 1 mm. tykke, med sort hode og graa, næsten vandklar og slimet krop uten føtter, og det er vistnok for at kunne komme lettere

Fig. 2. Ormedrag. Oventil sørgemyggen med puppe og larve, der danner ormedraget.

frem, at de danner saadanne tog, som kan ha en længde av optil flere meter, mens bredden bare er nogen cm., avsmalnende fortil og endnu mere baktil, og tykkelsen optil 1 cm., idet de slimede

larver danner flere lag, som kryper over hinanden bakfra forover. Det er nogen ganske uskyldige dyr, som bare lever av formuldnende blade, bar etc. i skogbunden og ikke gjør nogen slags fortræd. Men det høist eiendommelige og uvante syn av slike »budrag« har selvfølgelig sat fantasien i bevægelse paa mange maater, og de er derfor blit tat som varsel baade paa ondt og godt, alt efter omstændigheterne. Navnene »hærom« og »hærmark« skriver sig saaledes fra troen paa, at den varslet krig og ufred. Ellers var det ogsaa ofte uaar paa markens grøde, hungersnød, sygdom og anden ulykke, man beskyldte den for at medføre, likesom den blev holdt for at være saa overordentlig giftig, at f. eks. den legemsdel, der kom i berøring dermed, skulde raatne bort. Derfor var det ogsaa paa sine steder fra gammel tid skik og bruk at brænde dem op allesammen. Og dette sitter i mange folk endnu den dag idag. — Imidlertid finder man ogsaa ved siden derav forestillinger av anden art, f. eks. den at hvis man med en finger river over et slikt budrag, saa skulde denne finger for altid siden kunne brukes til at stille tandpine. Og hvis toget gik i retning nedover fra et høiere til et lavere liggende sted, saa skulde det varsle et godt aar. Desuten har det været bruk at ta varsel ved at lægge ut klær foran budraget: krøp det over disse, var det et godt tegn; men hvis det bøiet av, eller delte sig, eller krøp under, saa betydde det ulykke. Og særlig var det kvinder der skulde føde, som paa denne maate fik sin skjæbne at vite.

De vandringer som foretas av fuldt utviklede vingede insekter, kan ofte anta store dimensioner og strække sig over betydelige avstande. Derfor er ogsaa saadanne »insekttog«, som særlig finder sted under usedvanlig masseoptræden av vedkommende arter, av stor betydning for deres videre utbredelse til nye trakter. Fornemlig er det i de varmere jordstrøk, hvor insekternes formering foregaar saa meget sterkere gjennem utviklingen av flere generationer om aaret end under vore nordlige breddegrader, at den slags insekttog kan anta saa svære dimensioner, at vi her ikke kan gjøre os nogen forestilling derom. Men ogsaa i Mellemeuropa kan man oftere ha anledning til at iagtta ganske imponerende tog av forskjellige slags flyvende insekter.

Blandt sommerfuglene er der f. eks. et par ogsaa her i lan-

det forekommende dagsommerfugle, nemlig den før nævnte kaalsommerfugl (Pieris brassicæ) og tidselsommerfuglen (Vanessa cardui), som nede i Tyskland og Frankrike i enkelte aar kan optræ i svære mængder, tusener paa tusener, og slutte sig sammen i store tog, der trækker i en bestemt retning og ofte til bestemte tider paa dagen. Saaledes hændte det eksempelvis i 1868, at de hvite kaalsommerfugler i 3 dage efter hinanden, hver morgen mellem kl. 7 og 8 i sværmer som formørket solen, drog fra nord mot syd over floden Warnow i Mecklenburg. Men dette er dog allikevel ingenting i sammenligning med f. eks. Sydamerika, hvor forskjellige med vor kaalsommerfugl beslegtede arter (pierider) næsten regelmæssig hvert aar kan vise sig flyvende i saa umaadelige tog at de varer i ukevis! — Blandt natsommerfuglene kan specielt nævnes en spinder ved navn nonnen (Psilura monacha), hvis larver er saa ødelæggende for barskogen, og som i 1850-aarene i sky- eller snedrevlignende sværmer brøt ind fra Rusland over Østpreussen og Polen. Masser av sommerfuglene blev av vinden ført ut over Østersjøen, som i indtil 3—5 mils avstand fra kysten blev tæt bedækket derav, og utallige masser av dem blev av bølgerne i levende eller død tilstand skyllet iland paa stranden.

Det samme hænder ogsaa med oldenborrerne (Melolontha vulgaris), som i særlig talrike sværmeaar kan optræ i saa forfærdelige masser at de lik skyer rent kan formørke dagslyset. Under saadanne omstændigheter kan sværmene av vinden bli sat tilhavs, saa at sjøen blir dækket med et flytende lag av oldenborrer, og der kan skylles iland slike masser av dem, at deres døde, raatnende kropper forpester luften.

Store sværmer av saakaldte »vingemaur«, det vil si vingede hanner og hunner av almindelig skogmaur, kan ogsaa undertiden sees nedstyrtet i massevis i vandflaten av sjøer og tjern, hvor de efter endt parringsutflugt sætter livet til. — Baade i Brasilien og i Afrika forekommer forskjellige arter av vandringsmaur, som i store hærskarer vandrer om fra sted til sted og lever av rov og plyndring, hvor de kommer. Og de er saa krigerske og paagaaende, at indbyggerne maa rømme sine boliger, saa længe en saadan herjing staar paa — nogen motstand nytter det ikke at forsøke paa, da overmagten er for stor paa maurens side.

Høist eiendommelige er de tog som enkelte *libeller* eller *øienstikkere* foretar baade i den gamle og den nye verden, hvilke kan vare i timevis og bestaa av uberegnelige masser. Disse insekter utklækkes av i ferskvand levende larver og begir sig paa vandring, saa snart de kommer op av vandet, idet de slutter sig til de forbidragende tog.

Fig. 3. Vandringsgræshopper.

De mest overvældende av alle insekttog er dog de der foranstaltes av forskjellige arter av saakaldte *vandringsgræshopper*, der hører hjemme dels i Sydeuropa, Asien og Afrika, dels over i Amerika, og som alle har denne utprægede vandrelyst tilfælles, som leder til de fra gammel tid av saa berygtede herjende tog av talløse græshoppesværmer, som kan ødelægge alt hvad grønt der vokser paa marken. Fra vor barnelærdom vet vi jo allesammen, at græshopperne var en av de frygtelige landeplager, hvormed Ægypten blev hjemsøkt paa Mose tid, og det er nok like galt den dag idag. Den alminde-

lige orientalske vandringsgræshoppe (Oedipoda migratoria), der opnaar en kropslængde av indtil 6 cm. og en vingebredde av 10—12 cm., har engang imellem endog vist sig heroppe i vort land, idet enkelte individer under vandreaar er blit drevet av sterke vinde baade hit og til Finland, som ellers ligger langt nordenfor deres vanlige utbredelsesdistrikt. Overhodet er det tydeligvis vinden der spiller den væsentligste rolle ved græshoppesværmenes likesom ved mange andre insekters vandringer, idet de følger vindretningen.

De forfærdelige ødelæggelser, som saadanne græshoppesværmer kan anrette paa al markens grøde og i det hele tat paa al plantevekst, overalt hvor de farer frem, har nødvendiggjort organisationen av omfattende forholdsregler mot dem og energisk utryddelseskrig ved utkommandert militærstyrke m. v., for at vinde bugt med masserne. Man skulde jo ikke tro det mulig, men endnu i slutningen av forrige aarhundrede viste parlamentet i republikken Transwaal (Boernes land) sig at staa paa samme enfoldige middelalderlige standpunkt, som dengang man ikke kjendte til anden raad end at ty til kirkens hjælp og fra prækestolen lyse baade græshopper og oldenborrer i ban og landsforvise dem! Mens nemlig regjeringerne baade i Kaplandet og Oranjefristaten bevilget pengebeløp til bekjæmpelse av den voldsomme græshoppeherjing dernede, satte den ene efter den anden av »Molboerne« i Transwaals parlament sig bestemt imot enhver foranstaltning i saadan hensigt, med den begrundelse at »græs hopperne var en av Gud sendt plage likesom i kong Faraos tid, og at det derfor vilde være en stor synd at forsøke paa at reise sig mot Guds bestemmelser!« Istedet foresloges »en almindelig bods- og bededag« for at faa avvendt plagen. Enden blev da ogsaa, at enhver bevilgning til utryddelse av græshopperne blev negtet.

Disse og lignende vandringer eller tog i stor skala blandt insekterne har jo sit sidestykke i lemænvandringerne fra høifjeldet ned i lavlandene og maa likesom disse tilskrives en under større masseoptræden opvaagnende vandredrift med trang til selskabelighet, som under almindelige forhold ikke gjør sig saa sterkt gjældende. Hvis det b a r e var næringsmangel eller opsøken av gunstigere steder for anbringelse av yngelen, som laa til grund, saa maatte det vel antas at være heldigere, om mas-

serne spredte sig ut til forskjellige kanter istedetfor allesammen at begi sig bare til én kant i flok og følge. Dette saa meget mere som deres naturlige fiender har saa meget lettere for at fraadse i disse vældige tog, som i saa sterk grad tiltrækker sig deres opmerksomhet, og som de derfor stadig følger. Og likesom vi stadig ser, at det av de vældige skarer av vandrende lemæn kun blir en liten brøkdel tilovers, mens størsteparten falder som offer for reisens viderværdigheter, bl. a. ved drukning i elver og sjøer, saa ser vi ogsaa det samme for flere av de vandrende insektskarers vedkommende. Som ovenfor nævnt, kan sværmer av oldenborrer og nonner drives tilhavs av vinden og drukne i sjøen, og det samme er tilfældet med mange andre slags insekter under deres masseoptræden i flyvende sværmer. Dette har da ofte git anledning til troen paa at vedkommende insekter er »regnet ned« fra skyerne, hvad der jo forresten ogsaa blandt vor almue tidligere var en almindelig utbredt tro om lemænene, naar de i massevis hjemsøkte lavlandene.

Hvorfra er Spitsbergenrenen kommet?

Av **Adolf Hoel.**

Spitsbergenrenen (Rangifer Spitsbergensis) regnes for en underart av den typiske art (Rangifer Tarandus). Indtil ikke for saa lang tid tilbake fandtes den utbredt over praktisk talt hele øgruppen, men en sterk jagt har i de senere aar fordrevet den fra den let tilgjængelige vestkyst. Derimot er den endda talrik paa nordkysten (fra vestsiden av Wood Bay og østover), paa østsiden av hovedøen samt Barents Land og Edge Island. Nogen fare for at Spitsbergenrenen holder paa at utryddes av norske fangstmænd — som det har været fremholdt fra enkelte utenlandske naturvidenskapsmænd — er det ikke. Dertil har den altfor mange vanskelig tilgjængelige tilholdssteder.

Der er to spørsmaal vedkommende Spitsbergenrenens indvandring, som det er av interesse at faa besvaret: Naar er Spitsbergenrenen indvandret, og hvorfra er den kommet? Som bekjendt har bræerne paa Spitsbergen under øgruppens istid hat en

Fig. 1.

langt større utbredelse end nu; de dækket dengang hele landet. Renen maa altsaa ha indvandret efter denne tid.

Spørsmaalet om hvorfra Spitsbergenrenen oprindelig er kommet, vil jeg ikke her gaa ind paa i sin almindelighet, men blot beskrive endel iagttagelser som tyder paa at der i nutiden foregaar en vandring av ren fra Novaja Zemlja over drivisen til Spitsbergen. En ren som jeg kom over i 1912 synes at bekræfte denne antagelse.

Renen, en usedvanlig stor okse, blev skutt i juli maaned 1912 i en tverdal til Sassendalen ca. 10 km. fra Sassen Bay av den bekjendte norske fangstmand og overvintrer Daniel Nøis fra Vesteraalen. Høire horn hadde 13 spidser, det venstre 15. Høire horns største længde i ret linje var 66 cm., det venstres 62 cm. Den største avstand mellem kronens spidser var 68 cm.

Paa spidsen av venstre horn var bundet fast med bomuldsgarn et stykke

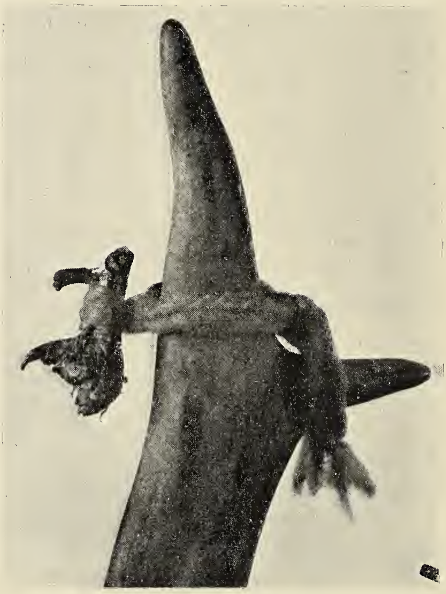


Fig. 2.

av mellemfoten av en fugl med en taa. Foten er bestemt av museumsinspektør Herluf Winge, Kjøbenhavn; den har tilhørt en ismaake (Larus eburneus). Der var desuten merker i renens ører. Nøis solgte hodet med hornet til kaptein H. B. Damm, som imidlertid fjernet hodet, saa kun litt av pandebenet med hornene var igjen, da jeg fik se det samme sommer. Kaptein Damm har foræret det til Kristiania universitets zoologiske museum, hvor det nu befinder sig.

Det er indlysende at hornet maa ha tilhørt en tamren. Kun 2 gange er tamren ført til Spitsbergen av mennesker, nemlig i 1872 av A. E. Nordenskiöld og i 1913 av kaptein A. Staxrud, i begge tilfælde for at anvendes som trækdyr. Nogen av mennesker medført ren kan det følgelig ikke ha været. Den maa altsaa være kommet vandrende, og det laa da nær at tænke at det var en fra samojederne paa Novaja Zemlja undveget tamren.

Jeg har derfor sat mig i forbindelse med 2 udmerkede kjendere av samojederne, den finske etnograf Kai Donner, som har tilbragt 2 aar blandt samojederne og geologen dr. H. Backlund, i Petrograd. Den første skriver til mig:

» . . . . . . Jag har mig visserligen ej bekant om de paa Novaja Zemlja boende samojederna möjligen någon gång skulle ha besökt Spetsbergen, men jag anser det tämligen säkert, at den ifrågavarande renen blott kunnat komma från förstnämda plats. Under sådana förhållanden är det även någonlunda säkert att den är en av samojederna åt guderna offrat s. k. helig ren. För det mesta utmärkas dylika djur från andra genom inristningar i huden paa ryggen, men det händer ibland att hornen prydas med allehanda föremål och amuletter«.

» . . . . . . Vad samojedbesättningen paa Novaja Zemlja angår, så vet jag at huvuddelen av dessa nomader bo i de sydligare delerna av landet, men jag tror att de för bedrivande av jakt och fiske besökt även de mest i norr befintliga trakterna«.

» . . . . . . Jag vill ännu tillägga at de s. k. heliga renerna hos samojederna ej i allmänhet stabbast genast. De användas fastmer för at draga gudernas slädar. Renen i fråga måste ha varit juvak—samojedisk eller möjligen lappisk, ty de mera österut boende samojederna märka dem aldrig i öronen«.

Dr. Backlund er av samme mening idet han siger, at samojederne benytter sig av særskilte rener til at trække sine saa-

kaldte troldslæder. Disse rener bærer ofte troldmerker paa hornene.

Man maa vel efter dette kunne anse som nogenlunde sikkert at renen er en tamren som er kommet fra Novaja Zemlja. Men hvilken vei har den gaat?

Luftlinjen fra Novaja Zemlja til Spitsbergen — (Kong Karls Land) er 770 km. Tiltrods for at renen er et hurtig og utholdende dyr, synes dette at være en lang vei at tilbakelægge i et uten mat. En rimeligere antagelse synes at være at den fra Novaja Zemljas nordspids har gaat over til Franz Josefs Land og herfra over til Spitsbergen (Kong Karls Land).

Den korteste avstand fra Novaja Zemljas nordspids til Franz Josefs Land er bare 380 km. og fra Franz Josefs Land til Kong Karls Land 340 km. Fra Kong Karls Land til Edge Island er der 90 km. Professor Nansen har paa forespørsel meddelt mig, at der paa Franz Josefs Land er nok føde til at ren kan leve der. Endvidere har han henledet min opmerksomhet paa at der paa Jackson-Harmsworth-ekspeditionen blev fundet rester av ren paa Franz Josefs Land. Det er W. S. Bruce som har beskrevet disse fund[1]).

Han skriver:

»I slutten av juli 1897 gjorde jeg en interessant opdagelse av rensdyrhorn og -ben paa en terrasse 80 til 100 fot over havflaten ved Cap Flora. De er beskrevet av mr. James Simpson. Leigh Smith opdaget rensdyrhorn, og andre blev fundet før min ankomst til Franz Josefs Land i 1896. Spørsmaalet er: Hvordan kan disse horn og ben av rensdyr findes paa Franz Josefs Land? Jeg tror at den sandsynligste forklaring kommer fra Mr. B. N. Peach, F. R. S., som mener at de er fragtet dit paa isflak fra Sibirien og strandet paa terrassen, da denne laa i havets niveau. Paa samme maate kan vi sandsynligvis ogsaa i stor utstrækning forklare os forekomsten av ben av sæler, hvaler og bjørne, som findes paa mange terasser«.

---

[1]) Bruce, William S. and Clark, William Eagle, The Mammalia and Birds of Franz Josef Land.

I. Bruce, William S., Mammalia with Notes by mr. James Simpson. Proceedings of the Royal Physical Society of Edinburgh. Vol. XIV, pag. 81.

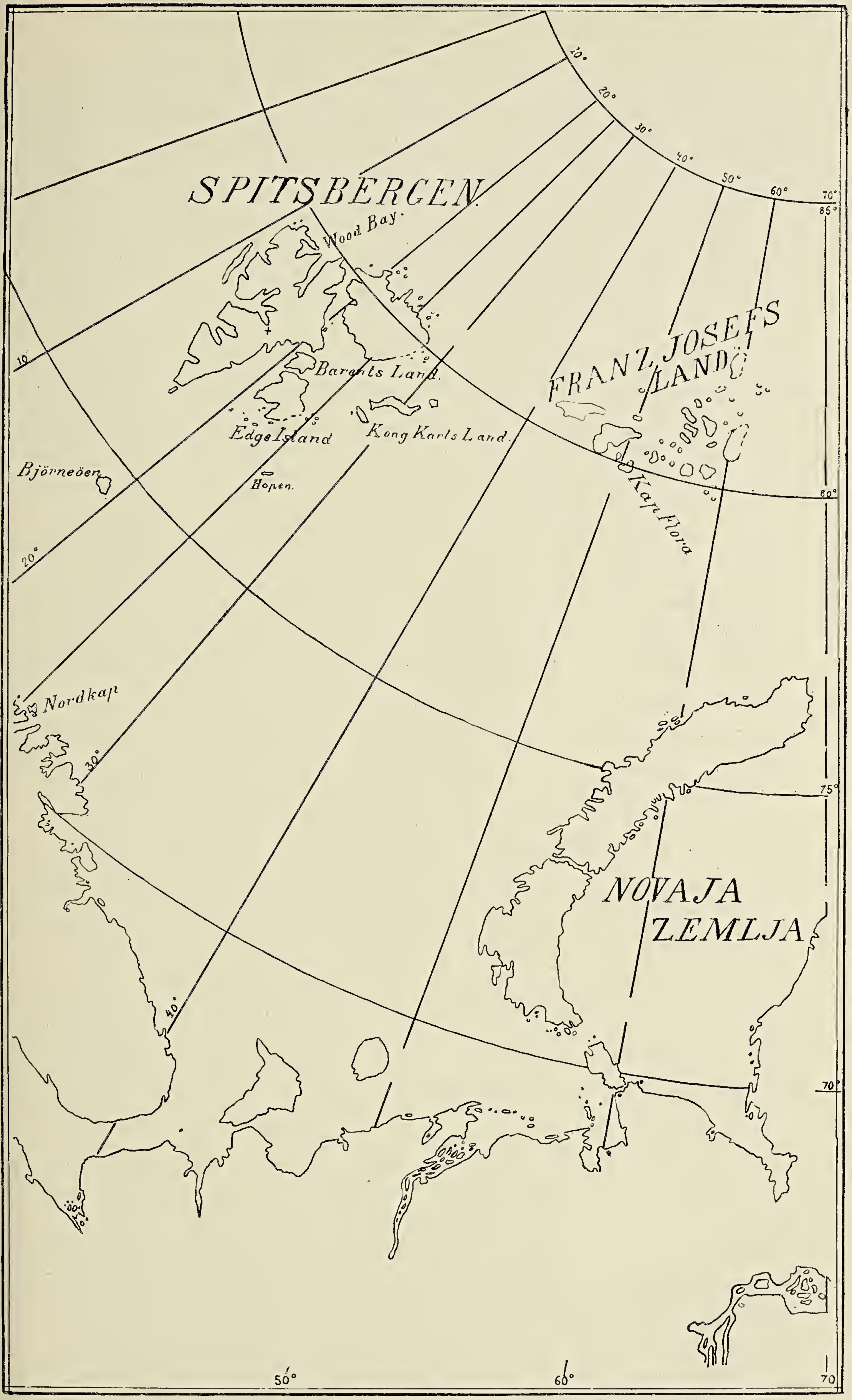


Fig. 3. + Betegner stedet hvor den omtalte ren blev skutt i 1912.

Efter Bruces oplysninger ser det altsaa ut som om rensdyrrester ikke er sjelden paa Franz Josefs Land. Hans forklaring av deres forekomst finder jeg imidlertid ikke meget sandsynlig. Det synes rimeligere at anta at de skriver sig fra ren, som er kommet over fra Novaja Zemlja. Livsvilkaarene for renen paa Franz Josefs Land er rimeligvis saa haarde at den omkommer deroppe, hvis den ikke inden vinterens indtræden er kommet sig over til Spitsbergen.

Der er ogsaa andre iagttagelser som tyder paa, at der i nutiden sker en indvandring av ren fra Novaja Zemlja til Spitsbergen. Den bekjendte ishavsfarer H. C. Johannesen har paa min anmodning meddelt mig endel av sine iagttagelser. Han skriver i et brev blandt andet:

»At rensdyrene som lever paa Spitsbergen er kommet fra Novaja Zemlja kan vel ikke betviles. . . . . Det sikreste bevis derfor har man deri, at der er skudt rensdyr merket med forskjellige slags merker i ørene, og dette udelukkende paa Edge Island, hvor den jo først lander efter reisen. I 1864 da jeg reiste med min far, blev der skudt flere rensdyr som var merket, og i 1889, da jeg hadde Gjøa, skjøt jeg 100 rensdyr paa Edge Island, hvorav der var 3 eller 4 som var merket. Det maa jo ubetinget være dyr som er løpet bort fra samojederne.

Det er jo heller ikke usandsynlig at dyrene tar veien over Franz Josefs Land og Kong Karls Land og saa tilslut lander paa Edge Land, hvor den bedste beitemark findes, og hvor der ogsaa findes mest av dyr.

Jeg erindrer, at russere, som jeg traf sammen med paa Novaja Zemlja i 1869, fortalte at de i flere aar hadde iagttat 4 store rensdyr paa nordenden av Novaja Zemlja; men tilslut kom de bort . . . I 1898 saa jeg flere rensdyr paa lavlandet østenfor nordspidsen av Novaja Zemlja.

Er ganske enig med Dem i at vandringen foregaar sidst paa vinteren . . . . . Fra 1864 til 1872 var Olgastrædet ikke opbrukket«.

Andre beretninger om merkede ren paa Spitsbergen omtales av Holmsen[1]):

---

[1]) Holmsen, Gunnar, Spitsbergens natur og historie. Kristiania 1911. Pag. 74.

»Paa Spitsbergen foretar renen store vandringer. Da nordmændene først kom til Kong Karls Land, var der nok av renspor; men paa Nathorsts ekspedition i 1898 fandtes ikke en eneste ren tilbake. At isbjørnen skal kunne ha utryddet bestanden er ikke trolig. De har heller vandret over fastlandet. — Under Nordenskiølds overvintring paa Nordspitsbergen rømte omtrent 40 kjøreren, hvormed man skulde kjøre til Nordpolen. En av disse merkede rener blev skutt paa Edge Island 11 aar senere.

Der er kommet ren til Spitsbergen helt fra Novaja Zemlja. Skipper C. Kulstad beretter, at han sommeren 1852 hadde skutt flere merkede rensdyr paa Spitsbergen. »Dyrene har utvilsomme merker i ørene, idet nogen var tvert avklippet, andre merket i form av et M, og det med saa rent snit, som kun en saks eller skarp kniv kan frembringe«. I Tromsø Tidende for 19de september 1852 staar herom følgende: »Da disse Dyr paa Spitsbergen naturligvis gaar i fuldkommen vild Tilstand kan man ikke andet, end formedelst det iaar og fleregange før fundne Bevis billige den Slutning, at Rensdyr fra de tamme Hjorder, som ligge paa Nowaia Semlia, om Vinteren have taget Veien over den faste Is og gjort den lange Udenlandsreise uden Proviant — sandelig en høist vidunderlig Vandring«.

Ogsaa fra andre egne har man eksempler paa at renen foretar lange vandringer over drivisen. Saaledes fandt von Toll ved sin ankomst til Bennetøen en flok paa 30 rensdyr, hvorav han næret sig i længere tid og sydde klær.[1])

Den korteste avstand fra Bennetøen til de Nysibiriske øer, hvor der om sommeren lever ren, som vandrer over til fastlandet om høsten, er 125 km. Vilkitski nævner intet om rensdyr paa øen.[2])

Man maa efter de anførte iagttagelser anse det som bevist at der i nutiden sker en vandring av tamren fra Novaja Zemlja til Spitsbergen, sandsynligvis med Franz Josefs Land og Kong Karls Land som mellemstationer.

Til slutning vil jeg faa fremføre min ærbødige tak til alle dem som har bistaat mig med raad og oplysninger.

---

[1]) von Toll, Baron Edouard, Die russische Polarfahrt der »Sarja« 1900—1902. Berlin 1909. Pag. 591.

[2]) The Russian Hydrographical Expedition to the North of Siberia: The New Land. Geogr. Journ. London 1914. Vol. XLIII, pag. 64.

Kometer i 1914.

Av J. Fr. Schroeter.

Aarets mest interessante komet er den som arvedes fra 1913. Det vil erindres fra oversigten ifjor, at der opdagedes i La Plata av Delavan natten mellem 17de og 18de december en komet, som da kun var av 11te størrelse; men dens avstand fra solen var ved opdagelsen ogsaa 4 astronomiske enheter (1 astronomisk enhet er solens avstand fra jorden = 150 millioner km.), og det hører nu til sjeldenheterne at man faar tak i kometer saa langt ute — i en avstand som er betydelig over den som Enckes komet har i sit aphel. I perihel kom kometen først 26de oktober iaar, med andre ord: opdagelsen fandt sted 10 maaneder før kometen var i sit solnære. I begyndelsen av aaret stod den langt nede paa den sydlige himmel; men da den bevæget sig nordover, vilde den utpaa aaret ogsaa bli synlig for den nordlige halvkule. Dens bane laa imidlertid saa til, at den var i samme himmelegn som solen fra april til juli (20de mai var den næsten nøiagtig bak solen), og i denne tid kunde den følgelig ikke observeres. Fra juli maaned vilde den være kommet saa langt væk fra solstraalerne, at der var grundet haab om at se den paa morgenhimmelen, og 4de juli blev den ogsaa iagttat for første gang. Den var da av 6te størrelse og var let at se, trods den ikke stod mere end 1^0 over horisonten og snart forsvandt i morgendæmringen. I den følgende tid blev den iagttat fra flere observatorier, da den nu kom i gunstigere stilling likeoverfor solen. I august kunde man se den med blotte øie, og da den nu var kommet saa høit op paa den nordlige himmel, at den blev cirkumpolar i august og september, var den et noksaa iøinefaldende objekt, især i den tid, da man ikke hadde maaneskin. Sin største lysstyrke hadde kometen 15de oktober, og den stod da i Jagthundene ikke langt fra α (Cor Caroli). 12te september begyndte kometen igjen at gaa sydover, og i begyndelsen av december kom den over paa den sydlige himmel, hvor den vilde være i hele dette aar (1915). I Europa blev den set sidste gang i slutten av januar. 1ste oktober var den jorden nærmest, omtrent 1.6 astronomiske enheter (ca. 240 millioner km.), og som nævnt var den solen nærmest 26de oktober, men ikke nærmere end 165 millioner

km. Barnard har faat en række fotografier av kometen; fra 27de juli til slutten av september har han fotografert den 27 morgener. Interessantest er fotografierne fra 17de og 22de september; de viser, at halen som man med blotte øie kunde følge optil 5° fra kjernen var dobbelt. Den ene part var tynd og straalet ret ut fra dunsthyllet og mindet meget i sin struktur om de haler, som man ser hos lyssvake kometer. Den anden del av halen var derimot krummet og dannet en vinkel paa 30° med den retlinjede; denne mindet mest om halen ved de store, lyssterke kometer.

At kometen, trods sin store avstand fra jorden, lyste saa sterkt da den var denne nærmest, gir berettiget haab om, at man endnu skal kunne følge den i flere aar. I juli 1914, da dens avstand fra solen var 2 enheter, var dens lysstyrke lik en stjernes av 8.6 størrelse. I juli 1915, da den er 4 enheter fra solen, skulde den lyse som en stjerne av 9.7 størrelse, og ved samme tid i 1916 i sin avstand av 7 enheter som 12.9 størrelse; i juli 1917 med en avstand av 10 enheter, altsaa utenfor Saturn, skulde den ha en lysstyrke av 14.7, i juli 1918, hvor den er kommet 2 enheter længere fra solen, er dens lysstyrke beregnet til 15.5 og i juli 1919, med en avstand av 14 enheter, med andre ord midtveis mellem Saturn og Uranus, skulde den lyse saa sterkt som Halleys komet (16.2), da man tapte den av syne midt paa sommeren 1911. Hvis denne beregning av kometens lysstyrke slaar til, skulde man kunne følge Delavans komet i hele 7 aar, og den skulde kunne observeres i en avstand av 2100 millioner km., et i kometografien enestaaende tilfælde.

Av de periodiske kometer som ventedes igjen i 1914, blev kun Enckes komet iagttat. Den blev fundet om morgenen 21de september paa observatoriet i Simeïs paa Krim av Neujmin. Senere fik man vite, at Barnard hadde fotografisk fundet den allerede 18de september. Uavhængig herav blev den ogsaa ad fotografisk vei fundet 30te september av Thiele i Hamburg. I august søkte Max Wolf i Heidelberg forgjæves efter den. Ved opdagelsen var den av 14de størrelse, men tiltok saa hurtig i lysstyrke, at den 7de november var av 6te størrelse, og blev da beskrevet som en komet, der var let at se selv med en liten kikkert. Trods sit dunsthylle var kometen skarpt begrænset, og kjernen lyste som en stjerne av 8.5 størrelse. Som nævnt ifjor passerte

den sit perihel i begyndelsen av december — nærmest jorden var den 27de oktober med en avstand av 0.287 enheter. 17de december var den kun 16 millioner km. fra Merkur. Da kometens bane i 1914 meget minder om den vei den fulgte i 1848 — da var kometen i perihel 9 dager tidligere end i 1914, og der blev iagttat, at dens lys 9de november var usedvanlig intens og av reneste hvithet —, kan man ved at sammenligne de forandringer dens lys har undergaat i den tid den var synlig i 1848 og 1914 faa nærmere besked om de fysiske forandringer hos kometen i disse 66 aar. Ogsaa av denne komet har Barnard tat talrike fotografier. Av disse viser fotografiet fra 27de oktober at kometen har en meget tynd og svakt krummet hale. 30te oktober var halen bredere, og 28de november hadde den en længde av 1⁰. Men den dag stod kometen meget lavt og tapte sig snart i morgendæmringen, saa ekspositionstiden paa grund av den lyse himmelgrund ikke kunde utstrækkes over 8 tidsminutter; men trods denne korte tid og kometens lave høide kom halen ganske godt frem.

Efter forslag av Barnard har man forsøkt paa Mount Wilson at fotografere denne komet naar den var i sit aphel. Der blev omkring denne tid tat en række fotografier med det store speil paa 1.5 m. i diameter, men noget bestemt objekt, som kunde tydes som kometen, kunde ikke paavises; derimot lykkedes det 1ste september 1913 — 142 dager efter aphel — med 3½ times ekspositionstid at faa tak i et objekt som staar meget nær der hvor kometen efter beregning skulde staa, og som vel ikke kan være noget andet end Enckes komet. Er dette tilfælde, vil det ikke være vanskelig naar man faar det store speil av 2.5 m.s vidde paa Mount Wilson, at følge kometen i hele dens bane rundt solen. Der skal anstilles prøve i den retning omkring næste aphel, der indtræffer i juli 1916. Paa den tid vil kometen være meget nær i opposition til solen, saa betingelserne for at faa fotografert den vil være overordentlig gunstige. Vil denne Barnards plan kunne realiseres, er det at vente, at flere endnu uopklarede eiendommeligheter ved Enckes komet kunde bli avslørte.

Aarets første nye komet blev opdaget 30te mars av Kritzinger paa observatoriet Bothkamp i nærheten av Kiel. Kometen stod da i Skorpionen og viste sig som en rund taake av 9.5 størrelse. Den tiltok i lysstyrke, saa den 2den mai var av 8de stør-

relse, og kom ogsaa gunstigere til for observatorierne i Europa. Sit perihel passerte kometen 4de juni i en avstand av litt over 1.20 enheter; nærmest jorden var den 9de mai i avstanden 0.512 enheter. Kometen blev fulgt i Hamburg til 14de december, men da var den av 15de størrelse. I det store og hele knytter der sig ikke nogen speciel interesse til denne komet.

Den anden nye komet blev fundet av Zlatinsky i Mitau 16de mai, og uavhængig herav av Breson i Helsingør, natten mellem 21de og 22de mai; den hadde da allerede passert sit perihel — 8de mai — men nærmet sig jorden, som den passerte forbi 24de mai i en avstand av 0.53 enheter. Dens bane minder meget om den av Caroline Herschel 17de april 1790 opdagede komet, der i mai blev saa lyssterk, at den kunde iagttages med blotte øie og hadde en hale av 4^0 længde; den har ogsaa megen likhet med Quénissets komet fra 1911. Muligens hører disse 3 kometer til samme familie, likesom man har kunnet paavise det for 4 andre kometer (1843 I, 1880 I, 1882 II, 1887 I), der paa det nærmeste gaar i samme bane, men ikke er identiske, men sandsynligvis har samme oprindelse. Et fotografi fra 23de mai av Comas Solá i Barcelona viser kometen med en hale av 9^0 længde. Dens spektrum er bl. a. undersøkt av Slipher paa Lowel Observatory i Flagstaff, Arizona, og han fandt at kometen indeholdt kulstof og cyan; et kontinuert spektrum fandtes ikke; der blev ogsaa fundet enkelte partier som ikke kunde sikkert identificeres. Disse skrev sig muligens fra kometens kjerne. Ved opdagelsen stod kometen i Perseus og var av 4de størrelse, men den avtok hurtig i lysstyrke, og da den bevæget sig raskt sydover, var den allerede i midten av juni kommet over paa den sydlige himmel; den fulgtes hele sommeren, men hvor længe ut paa høsten den kunde observeres fotografisk eller visuelt, vet jeg ikke. I det hele ser det ut til, at den meget snart blev et vanskelig objekt at iagtta.

Aarets tredje komet blev fundet av den allerede nævnte Neujmin i Simeïs 24de juni. Kometen stod da i Sobieskis skjold og var av 12te størrelse; den bevæget sig nordover, passerte sit perihel 25de juli i avstanden 3.74 enheter, altsaa omtrent midtveis mellem Mars og Jupiter. En saa stor perihelavstand hører til sjeldenheterne, og kun en eneste gang tidligere har man hat en komet med en endnu større avstand fra solen i solnære. Det

var kometen fra 1729, der blev opdaget av Pater Sarabat i Nimes 31te juli i en avstand fra solen av 4.06 enheter, fra jorden 3.13 og blev fulgt av Cassini til 18de januar 1730. Trods sin store perihelavstand — 4.051 — var den teleskopisk let at observere, og da Cassini saa den for sidste gang var avstanden fra solen 4.44 enheter, fra jorden derimot 5.13. Den av Kopff i Heidelberg 3dje mars 1906 opdagede komet har med sin perihelavstand av 3.34 hittil været den, som kom kometen fra 1729 nærmest. Men nu har man altsaa fundet en komet, hvis mindste avstand fra solen ligger mellem disse to kometer, den fra 1729 og Kopffs fra 1906. Flere ting taler for at muligens kometen fra 1729 og denne fra 1914 hører til samme familie, da der er adskillig likhet mellem deres baner. Paa grund av sin store avstand fra jorden var den hele tiden meget svak. Sidste gang den blev observert var 22de december i Hamburg, den var da av 15de størrelse; avstanden fra jorden var 4.75 enheter.

Aarets sidste komet blev uavhængig opdaget av Lunt paa Kap, av Westland i Wellington paa New-Zealand og av Leon Campbell i Ariquipa. Alle tre har set den første gang natten mellem 17de og 18de september, men Campbell har været tidligere ute. Greenwich tid for de 3 uavhængige opdagelser er henholdsvis september 18.35, september 17.99 og september 17.74 (dagen er regnet astronomisk). Omtrent samtidig (17.76) fandt Barnard, som allerede nævnt, Enckes komet. Ved opdagelsen stod kometen langt nede paa den sydlige himmel — i stjernebilledet Dorado — men da den bevæget sig hurtig mot nordvest, var den i slutten av oktober kommet op paa den nordlige himmel. Sit perihel hadde kometen passert allerede 5te august i en avstand av 0.7 enheter. Den var synlig for det blotte øie da den først blev set; men da krigen ogsaa har grepet forstyrrende ind i forsendelsen av astronomiske telegrammer, blev kometen i førstningen litet paaagtet, og da den kom ut av maaneskinnet i begyndelsen av oktober, var den allerede blit et teleskopisk objekt, som stadig fjernet sig fra jorden. Sidste gang blev den saavidt vites fotografisk observert i Hamburg 16de februar 1915.

Av de periodiske kometer, som var ventet igjen i 1915, er Winneckes komet og Tempels 2den periodiske komet allerede fundet henholdsvis 4de april av Thiele i Hamburg og 17de mai av Delavan i La Plata. Den førstnævnte, der blev opdaget av

Winnecke i Bonn 8de mars 1858, viste sig at være identisk med den av Pons 12te juni 1819 i Marseille fundne komet, som Encke hadde beregnet en elliptisk bane for av et observationsmateriale der kun strakte sig over 36 dage. Omløpstiden satte Encke til 5.62 aar. Denne komet fra 1858 blev ikke set igjen i 1863, men i 1869, og siden er den observert hver gang den har været i sit perihel, undtagen i 1880 og 1903. Sidste gang den blev set var i 1909, da den blev opdaget av Porro 31te oktober 1909.

Tempels 2den periodiske komet blev opdaget i Milano 3dje juli 1873, og viste sig at ha en elliptisk bane med en omløpstid av 5.2 aar, den korteste næst efter Enckes komet. Den blev set igjen i 1878 og da fundet paany av Tempel i Arcetri 19de juli — dagen efter fandt Winnecke i Strassburg den. I 1883 og 1889 blev den ikke set paa grund av sin ugunstige stilling. Men da den næste gang kom i perihel i 1894 blev den set, likesaa i 1899 og 1904, men ikke i 1910, da den atter stod meget ugunstig til, hvilket ogsaa blev nævnt i »Naturen« 1909, s. 127. Kometen blev fundet meget nær det av observator Braae i Kjøbenhavn beregnede sted, idet han benyttet de elementer som var utledet av Maubaut for dens perihelgjennemgang i 1910.

Foruten disse to periodiske venter man ogsaa den av Swift 16de november 1889 i Rochester opdagede komet, der efter beregningen av Coniel med benyttelse av observationerne fra 18de november 1889 til 21de januar 1890 skulde ha en omløpstid av 8.9 aar. I 1915 skal den da for 3dje gang siden opdagelsen passere sit perihel; men da den ikke er set siden Swift fandt den, er muligheten ikke utelukket for at den har forandret sin bane. Det kan derfor være høist tvilsomt om den overhodet vil findes igjen i 1915.

Det er ovenfor nævnt at krigen ogsaa har gjort avbræk i avsendelsen av de astronomiske telegrammer. For at faa en bedre ordning istand paatok Strømgren i Kjøbenhavn sig at være mellemmand mellem opdagerne og det astronomiske telegrambureau i Kiel. Efterat denne ændring er indtraadt, ser det ut til at de astronomiske telegrammer igjen gaar i orden og ikke lider nogen større forsinkelse.

Gravehvepser.

Av **O. J. Lie-Pettersen.**

En dag, mens jeg sat og solet mig paa en græsbakke, fik jeg ganske tæt ved mig øie paa et litet insekt, som gik baklængs halende en forholdsvis stor edderkop efter sig.

Jeg var bare en fjortenaarsgut dengang, og jeg kjendte ikke stort til insekterne. Dog hadde jeg baade set og hørt tale om at edderkoppene levet av at fange og fortære insekter, mens jeg ikke hadde den fjerneste anelse om, at forholdet undertiden kunde være det stik motsatte.

Det er nu over 30 aar siden jeg gjorde denne observation, men endnu staar den saa klart for min erindring, som om det bare var like saa mange dage siden.

Jeg erindrer saaledes ganske tydelig, hvorledes edderkoppen blev trukket avsted efter det ene ben, med ryggen slæpende langs marken, og hvorledes det lille insekt anstrengte sig for at bringe byttet med dets sprikende lemmer klar av alle de mange hindringer det hadde at passere i form av græs og andre planter, mellem hvilke edderkoppens ben ofte satte sig fast.

Edderkoppen — det var en brun lycoside av dem vi hyppig ser løpe omkring paa marken om foraaret — saa ut til at være død, for den rørte ikke et lem eller gav noget andet livstegn fra sig, mens den saaledes blev transportert avsted.

Jeg fik lyst til at se, hvor insektet agtet sig hen med dette noget usedvanlige bytte, og fulgte derfor med opmerksomhet begivenheternes videre utvikling.

Det blev en hel liten taalmodighetsprøve; for det gik ikke fort med transporten gjennem dette plantevirvar; men omsider gjorde dyret holdt omtrent 30 cm. fra en flat sten, som laa paa bakken i ca. 4 meters avstand fra det sted, hvor jeg først fik øie paa det.

Her la hvepsen — det var nemlig en liten hveps — sit bytte fra sig, eller rettere lot det bli hængende ved et græsstraa, og begav sig derefter hen til kanten av stenen, hvor den gav sig ifærd med at grave i den løse jord.

Litt efter var den helt forsvundet i det utgravede rør, der

førte ind under stenen, og der hengik nogen tid, antagelig ca. 10 minutter før den atter viste sig.

Den løp nu straks hen til stedet, hvor den hadde efterlatt sit bytte, hvilket den straks fandt, flyttet litt paa edderkoppen, maaske forat den skulde ligge sikrere, og begav sig atter tilbake til sit hul.

Mens den var borte, flyttet jeg edderkoppen, saa den kom til at ligge bak det ene av stenens hjørner.

Der gik et par minutter, før hvepsen igjen viste sig. Den løp da straks hen til det sted, hvor edderkoppen sidst var blit efterlatt, og ledte rundt efter den, besteg flere av de nærmeste græsstraa, og gav sig sluttelig til at løpe rundt mellem græsset i stedse større avstand fra stenen, løp endelig tilbake til denne og støtte her, vistnok rent tilfældig, paa byttet, som den nu slæpte helt hen til det lille hul i kanten av stenen.

Den begav sig baklængs ind i røret og forsøkte at trække byttet efter sig derind.

Da dette imidlertid ikke lykkedes, fordi edderkoppen var litt for stor til at den kunde passere gjennem det snevre hul, maatte den atter ut.

Den grov nu litt mere jord bort saa hullet blev større, og efter et par forgjæves forsøk lykkedes det endelig at faa edderkoppen trængt igjennem aapningen.

Da jeg efter nogen tids venten ikke saa mere hverken til hvepsen eller dens bytte, løftet jeg stenen litt op og fandt at der under denne løp en gang ned gjennem jorden, og jeg forstod at det maatte være derned hvepsen hadde bragt den døde edderkop.

Jeg tænkte at den maaske allerede var ifærd med at fortære sit bytte, og da jeg ikke vilde forstyrre den i maaltidet, la jeg igjen stenen paa plads og saa ikke mere til det hele. Jeg vilde maaske ogsaa ha glemt denne lille tildragelse, hvis jeg ikke hadde hat anledning til senere at opfriske den ved at gjøre en mængde lignende iagttagelser.

Den lille hveps, hvis merkelige adfærd jeg her har skildret, var en art av de saakaldte gravehvepser, der har faat sit navn fordi de graver sine rederør i sand eller løs jord, stundom ogsaa i træ eller i lervægger.

Gruppen omfatter et temmelig stort antal arter, tilhørende flere familier, hvilke for det meste færdes paa sandede steder,

langs veikanter, eller paa solbeskinnede bakker, hvor jordsmonnet bestaar av løsere jordarter, og helst hvor græsbevoksningen ikke er synderlig tæt.

Mange av disse arters levevis er endnu ganske ukjendt, mens endel har været ivrig studert av entomologerne, saa deres biologi nu er temmelig godt utredet, ialfald i sine hovedtræk. Til disse sidstnævnte hører ogsaa enkelte av de almindeligere arter av slegten Pompilus — veihvepsene — og det er netop en saadan jeg foran har omtalt.

Pompilusarterne, hvis utseende bedst fremgaar av nedenstaaende avbildning (fig. 1), lever dog ikke som fuldt utviklede insekter

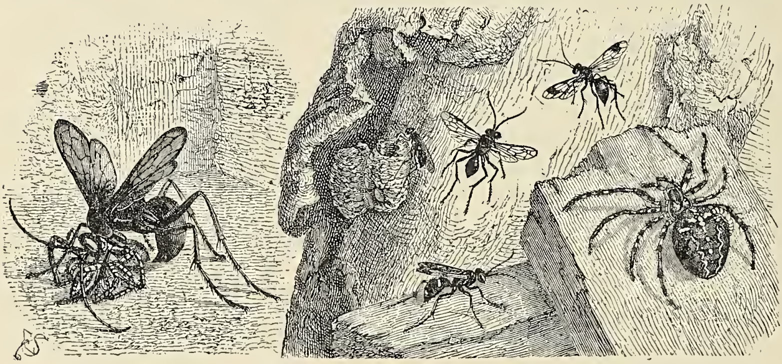


Fig. 1. Forskjellige veihvepser.

av at fange og fortære edderkopper, hvilket man efter det jeg foran har fortalt kunde være tilbøielig til at tro. Deres næring bestaar tvertimot av honning og andre plantesafter, og vi træffer dem derfor ikke sjelden paa blomster.

Hyppig har jeg saaledes fundet dem i de store blomsterskjærmer av sløkejol (Angelica silvestre) og hos bjørnekjæks-arterne (Heracleum), fraadsende i disse blomsters let tilgjængelige honning.

Naar de langt sjeldnere antræffes paa andre blomsterplanter, har dette vistnok alene sin grund deri, at disse hvepsearter mangler et egentlig sugerør og derfor ikke kan nyttiggjøre sig disse blomsters honningforraad.

Veihvepsene lever altsaa like saa vegetarisk som biene og en mængde andre insekter. Men dette er derimot ikke tilfældet med deres yngel, og naar vi derfor træffer en Pompilus, som er ifærd med at slæpe en edderkop hjem til sin hule, saa er det

høist eiendommelige bytte ikke bestemt for dens egen mund, men til næring for dens endnu ufødte avkom.

Jeg har i det foregaaende uttalt, at den paagjældende edderkop saa ut til at være død. Det var den imidlertid ikke.

En edderkop som jeg engang tok fra en Pompilus og overførte i et glasrør levede efter henved 3 timers forløp igjen op, og kunde efter forløpet av endnu en time bevæge sig med temmelig stor raskhet. Den fortærte ogsaa samme dags aften en flue som jeg slap ind til den.

Lignende iagttagelser er ogsaa gjort av en række ansete insektbiologer og viser at de edderkopper, vi ser bli transportert av Pompilus hunnerne, ikke er døde, men kun befinder sig i en forbigaaende tilstand av lammelse (paralysis).

Hvorledes denne paralysering av byttet foregaar har allerede forlængst været skildret av en række forfattere og turde derfor være mange av læserne bekjendt.

Naar Pompilus-hunnen skal avlægge sine egg, tar hun ut paa jagt efter et passende bytte. Paa marken, i græsset eller i busker og lave trær ser vi hende bevæge sig omkring for at opspore en edderkop av passende størrelse.

Hun bevæger sig herunder ikke blot ved vingernes hjælp. Tvertimot træffer vi hende hyppigst løpende omkring med vibrerende vinger og følerne i stadig bevægelse. Hun springer raskt avsted, men stanser iblandt og lar følerne spille. Saa sætter hun atter avsted i løp, eller hun lar vingerne bære hende en kort strækning op til en busk eller hen over en hindring. Det er en eiendommelig blanding av flugt og løp, som vi forresten ogsaa finder i andre gravehvepseslegter og hos snyltehvepsene, men som ellers er forholdvis sjelden hos insektene.

Er et passende bytte endelig fundet, gjælder det at lure sig saa ubemerket som mulig paa passende hold. Det er nemlig nødvendig at anfaldet sker raskt og helst ovenfra; ti edderkoppen er som bekjendt selv i besiddelse av farlige giftvaaben, hvormed den sikkert vilde forsvare sig, om den i rette tid var blit opmerksom paa sin lurende fiende.

Har hun imidlertid hat heldet med sig, kaster Pompilushunnen sig raskt og behændig op paa byttets ryg, bøier bakkroppen med brodden ind under edderkoppens bryst og sprøiter et passende kvantum gift ind i nærheten av de store ganglier, som er centralorganer for den motoriske nervevirksomhet.

Som rammet av lynet falder edderkoppen fuldstændig sammen. Benene hænger slappe og bevægelsesløse, og den ellers saa frygtede insektjæger er nu som en livløs gjenstand fuldstændig i sin listige overvinders vold.

Jeg har selv ved flere leiligheter iagttat Pompilus-hunners paralysering av edderkopper og har saaledes av egen erfaring kunnet konstatere at lammelsen indtrær øieblikkelig. Det er likefrem forbløffende, hvor hurtig den hele proces forløper, og det er derfor ikke underlig, at de ældre entomologer tilla disse behændige smaa hvepser aandelige kvaliteter, som den nyere forskning paa basis av nøkterne undersøkelser naturligvis har maattet reducere til rent instinktive processer.

Fabre og flere andre forskere har ment at den øieblikkelige virkning berodde paa den omstændighet, at en eller flere av hovedganglierne direkte ramtes av den indtrængende brodd. Naar det imidlertid betænkes at lammelsen i mange tilfælder indtrær efter bare et eneste stik, og at ganglierne hos et større bytte ligger saapas langt adskilte, at det er utænkelig at brodden har kunnet ramme mere end en eller to av dem, kan denne betragtningsmaate neppe være rigtig.

Flere nyere forskere som Adlerz, Ferton og Peckham mener da ogsaa, at lammelsen skyldes giftens diffusion, men tilføier at den momentane paralysis kun opnaaes, naar giften indsprøites i et nervecentrums umiddelbare nærhet.

Om hensigten med denne paralysering av byttet har der været uttalt temmelig forskjellige meninger. Enkelte forskere har saaledes hævdet, at den var nødvendig for at holde byttet friskt, og at dette er en fordel kan vel neppe bestrides. Men nødvendig er det neppe. I ethvert fald er det blit konstatert, at larver, som har været holdt i glasrør for klækning, ogsaa har fortært dræpte edderkopper.

Hos flere gravehvepser, som normalt paralyserer sit bytte, har man likeledes kunnet konstatere at byttet er blit dræpt av stikkene uten at det derfor er blit vraket av hvepselarven som næring.

Mange arter av gravehvepser hjemfører ogsaa kun dræpt bytte som fór for deres larver.

Om hvepsegiften forøvrig besidder rent konserverende egen-

skaper er neppe med sikkerhet konstatert og lar sig derfor neppe helt bestride. Men dette er isaafald en helt anden sak, som ikke har noget at gjøre med selve paralyseringen, hvis hensigt, saaledes som hævdet av Adlerz, neppe kan være nogen anden end at lamme byttets motstandsevne og saaledes lette hjemtransporten av det til ynglens opfostring nødvendige fór.

Hvorledes transporten av det lammede dyr foregaar er allerede foran omtalt. Ikke sjelden strækker transporten sig over avstande paa 20 meter og mere, men hyppig fanges byttet dog i nærheten av et for dets nedgravning egnet sted.

Om dette sted paa forhaand er utset, er neppe sikkert fastslaat, men enkelte iagttagelser jeg har gjort synes bestemt at tyde derpaa.

I juli 1912 saa jeg en Pompilus — arten blev desværre ikke bestemt — komme slæpende med en lycoside nedover en steil bergskraaning. Da transporten for en stor del foregik over glat fjeld, gik det svært fort. Paa de steileste steder lot hvepsen byttet trille nedover og fløi selv efter.

Der var imidlertid nedenfor berget et ca. 3 meter bredt markstykke at passere, og henover dette gik det betydelig langsommere.

Dyret bevæget sig dog tiltrods herfor i næsten retlinjet retning mot en liten stendynge og forsvandt her mellem stenene med sit bytte.

Jeg ventet at den igjen vilde komme ut herfra, men det skedde ikke, og paa nogen utgravning av dette bo var det ikke at tænke.

Da grunden i vid omkreds ikke egnet sig for gravning, da den enten bestod av fast fjeld eller av tæt græstorv og haard jord, anser jeg det for meget sandsynlig, at hvepsen i dette tilfælde paa forhaand maa ha utset sig denne skjulte plads til anlæg av en celle, og derpaa er gaat ut for at finde sit bytte.

Normalt graver imidlertid flere Pompilus-arter først sine rør efterat byttet er fanget.

Gravningen sker med forbenene, som for dette øiemed hos mange arter er utstyrt med kraftige sidestillede børster, de saakaldte gravebørster, hvis antal og anordning, længde o. s. v. ofte er artsmerker for disse i legemsbygning ellers noksaa ensartede dyr.

Under selve gravningsarbeidet som i sand eller løs jord kun tar 10 minutter til et kvarter, i fastere jord længere tid, lægges gjerne byttet op i en eller anden nærstaaende busk, f. eks. en lyng- eller enerbusk, forat andre paa jorden omkringløpende hvepser ikke saa let skal finde det.

Hvepsen gjør ogsaa ofte under en pause i gravningsarbeidet en visit hos byttet for at forvisse sig om at det er der, og stundom har det hændt, at denne inspektion av byttet har været gjentat flere gange. Disse inspektionsvisiter har ogsaa været benyttet av flere forskere til utførelse av ret interessante forsøk.

Er byttet endelig blit lykkelig og vel anbragt i den utgravede celle, som hos enkelte arter kun ligger 3—4 cm. under jordoverflaten, lægger hvepsehunnen sit egg, som oftest er blit fundet klæbet fast paa den ene side av edderkoppens bakkrop.

Hos en av vore almindeligste veihvepser, Pompilus viaticus, fandt Adlerz, at eggene, som er langstrakte og gulhvite av farve, hadde en længde av 2.25 til 2.5 mm.

Om klækningen har den samme forsker meddelt, at larverne gjennembrøt eggeskallet allerede det 5te eller 6te døgn efterat eggene var lagt.

Ogsaa larvestadiet var av paafaldende kort varighet, idet forvandlingen til puppe allerede fandt sted det 9de eller 10de døgn efterat de var fremkommet av egget.

Puppestadiet varet derimot hele 35 døgn og er altsaa det længste stadium i deres utvikling.

Naar larven er fremkommen av egget, biter den hul paa edderkoppens hud og æter sig nu bokstavelig talt ind i dyret, som den altsaa i forholdsvis kort tid helt fortærer.

Den korte larvetid er sikkert av meget stor betydning, da fórdyret naturligvis snart bukker under, og det er litet sandsynlig at det efter at være dræpt, kunde taale en længere tids opbevaring i fugtig jord uten at angripes av sop eller bakterier, der vilde gjøre det utjenlig som fór.

Det er imidlertid ikke alle gravehvepser, som benytter edderkopper som næring for deres yngel. Mange arter, saaledes de store Ammophila og Psammophila-arter, indsamler saaledes sommerfuglelarver i dette øiemed, og atter andre betjener sig av en mængde andre insektarter som fór for sine larver.

En av vore største gravehvepser, Ammophila sabulosa, som

er en meget hyppig forekommende art vistnok overalt i det sydlige Norge, og særlig paa varme sandede steder forekommer i mængde, opsøker og lammer saaledes temmelig store natsommerfugle-larver, paa hvilke den avlægger sine egg.

Da disse sommerfuglelarver om dagen ofte holder sig skjult under stener eller endog tilbringer den lyse og varme tid av døgnet nedgravet i selve jorden og kun er fremme for at æte ved nattetid, skulde det ikke synes let for Ammophila-hunnen at finde dem.

Denne hvepseart viser sig imidlertid at være i besiddelse av en ganske forbausende sporsans og er istand til at opspore

Fig. 2. Ammophila sabulosa. Tilhøire en Crabro.

og fremgrave larver som endog ligger skjult under et flere centimeter tykt sandlag.

I Granvin i Hardanger, hvor denne art sommeren 1913 var temmelig talrik, hadde jeg anledning til at iagtta den under dens jagt efter bytte, da hunnernes betydelige størrelse gjør det mulig at holde øie med dem selv i nogen avstand.

Likesom Pompilus, med hvilken den forøvrig ikke staar i noget nærmere slegtskap, bevæger den sig avvekslende i løp, sprang og flugt.

Pludselig kunde den stanse og gi sig til at grave paa steder, hvor jeg ikke kunde opdage det ringeste spor av at noget dyr var skjult. Paa faa øieblikke hadde den skaffet sit bytte frem i dagen, og efter at ha lammet det ved et par stik ind mellem bukleddene gav den sig snart efter ifærd med at grave det

ned, ofte i meget kort avstand fra det sted, hvorfra det var fremgravet.

For Ammophila har jeg forøvrig kunnet konstatere, at byttet ofte (som regel?) blir dræpt av hvepsehunnens stik.

Paa en sandbakke paa gaarden Traa i Granvin, hvor Ammophila sabulosa var meget talrik, tok jeg adskillige larver, som hunnerne var ifærd med at slæpe hjem. Jeg anbragte dem i tørre prøverør for at faa konstatert paralysens varighet.

Ingen av disse larver viste det mindste livstegn, og efter et par dages forløp gik de i opløsning og blev ganske overskimlede. De blev som nævnt indlagt i ganske rene og tørre prøverør, og aapningen var overbundet med tylgas. Men for at beskytte dem mot sollyset, var rørene blit tildækket med æskelaag av pap, hvad der maaske forklarer skimmeldannelsen.

Ogsaa under helt naturlige forhold har jeg forøvrig fundet larverne døde og overskimlede i de utgravede celler hos denne art. Men dette skyldes naturligvis helt abnorme fugtighetsforhold.

Bokanmeldelser.

Gunnar Andersson, Australien. Natur och kultur. Studier och minnen. Med femtio tavlor och planscher samt trettio textfigurer. VII + 264 s. 8vo. Stockholm 1915 (Hugo Gebers förlag).

Den kjendte svenske botaniker og geograf prof. Gunnar Andersson deltok i 1914 i en længere ekskursion til Australien, som »British Association« hadde arrangert for et internationalt selskap av fremragende videnskapsmænd. Han hadde paa denne reise en ypperlig anledning til at lære landet at kjende, og at han har forstaat at bruke denne anledning — derom vidner den foreliggende bok. I denne vil man finde, kritisk samlet og siggtet, et rikt og mangesidig stof til belysning av australske forhold. Dette stof er hentet dels fra en omfattende fagliteratur og dels fra forfatterens egne erfaringer under reisen. Fremstillingen er sjelden livlig og tiltalende, saa læserens interesse hele tiden holdes fangen.

En hovedvegt har forfatteren lagt paa at studere sammenhængen mellem Australiens eiendommelige naturforhold og ut-

viklingen — økonomisk, socialt og politisk — av det livskraftige unge australske kultursamfund.

Ogsaa i Norge vil mange ha interesse av at læse denne bok.

Jens Holmboe.

Vilh. Bergsøe: »Fra Mark og Skov« i ny bearbeidelse ved C. Wesenberg-Lund. I. Gyldendal 1915. (2 bd. à kr. 3.60).

I 1881, i en tid der var fattig paa populærvidenskabelig literatur, utsendte den danske zoolog Vilh. Bergsøe sine berømte skildringer av insekternes liv »Fra Mark og Skov«. Sjelden er vel et videnskabelig verk i almenfattelig form blit mottat med saa varm en anerkjendelse og med saa umiddelbar glæde fra det store publikums side. Jeg erindrer fra mine barneaar, at Bergsøes »Fra Mark og Skov« kjendte snart enhver der overhodet læste andet end aviser og romaner. Grunden til bokens sukces, der førte til at den allerede i aarevis har været utsolgt, maa — foruten naturligvis i stoffets almindelige interesse — søkes i at Bergsøe ikke alene var naturforsker og som saadan behersket sit stof, men tillike var en stilistisk begavelse, der forstod at iklæde det en overordentlig fængslende form. De store fremskridt insektbiologien har gjort i den sidste menneskealder, har naturligvis ogsaa sat sine spor paa Bergsøes verk; mange avsnit blev forældet, og en ny utgave uten en indgaaende bearbeidelse vilde neppe ha været paa sin plads. I dr. Wesenberg-Lund har forlaget fundet en bearbeider, der forbinder kyndighet i emnet med en kjærlighet til Bergsøes bok, der har hjulpet ham til en moderniserende, men dog glædeligvis samtidig nensom bearbeidelse av boken; ved en gjennemlæsning faar man indtrykket av, at hvad der burde bevares ogsaa er blit det, og efter første bind at dømme (andet bind utkommer til vaaren) er anmelderen ikke i tvil om, at »Fra Mark og Skov« i sin nye bearbeidelse vil bli en meget brukbar oversigt over insektlivet i al sin mangfoldighet, til belæring og glæde for alle dem der interesserer sig for livet ute i naturen.

For norske læsere økes bokens værdi ved at andet bind bringer en fortegnelse over alle norske insektnavne hvor de er forskjellige fra de danske.

Bokens pris maa ansees for overordentlig lav i forhold til dens omfang og det store, tildels ganske udmerkede billedstof som ledsager den.

A. Br.

„Universets Undere“ ved **I. O. Bøving Petersen.** Gyldendals forlag. 2 bd. kr. 22.50.

Foruten ved utgivelse av populærvidenskabelig originalliteratur har Gyldendals forlag i de senere aar gjort sig fortjent av det naturhistorisk interesserte publikum ved ogsaa at utsende oversættelser av særlig betydelige verker som fremkommer i utlandets literatur. Denne gang er det et stort to binds pragtverk »Universets Undere« i oversættelse og delvis bearbeidelse av Bøving Petersen.

Verket former sig som en række tekster til en vidunderlig naturhistorisk billedbok. Under kyndig veiledning av kjendte forfattere som Richard Lydekker, Camille Flammarion, Sir Harry Johnston, Pocock og Pycraft, føres man gjennem naturens brogede verden, fra tidligere jordperioders utdøde kjæmpedyreformer til de store havdyps mysterier, fra bizarre planteformer til insektlivets eiendommeligste foreteelser, fra merkelige fugler og krypdyr til de mest interessante omraader av meteorologien og astronomien, alt illustrert med et billedstof, som i det store hele tat er aldeles udmerket; ganske særlig gjælder dette tekstillustrationerne, mens farveplancherne til tider lar noget tilbake at ønske i farvernes naturtroskap.

Bearbeidelsen er besørget av Bøving Petersen, der tillike har supplert verket med en række selvstændige artikler, som fuldt ut i form og indhold holder maal med de oversatte artikler, der danner verkets kjerne.

Prisen er ingenlunde høi i forhold til det store billedstof.

A. Br.

G. N. Brandt, Roser. En Vejledning for Havevenner. Med Bidrag af Docent G. Becker, Havearkitekt E. Erstad-Jørgensen, Overgartner Jens K. Jørgensen, Cand. pharm. J. Lind, Handelsgartner Dines Poulsen. 132 s. 8vo. (København 1915. Erslev & Hasselbalch).

Helt tilbake fra den klassiske oldtid — og endnu den dag idag — har rosen indtat en fremskutt stilling blandt de planter, menneskene har dyrket til pryd i og omkring sine hjem. Som livsglædens symbol blandt blomsterplanterne har den altid været populær i vide kredser, og mens andre prydplanter har maattet vike for skiftende smaksretninger, er dens position endnu, efter

aartuseners forløp, urokket. At saa mange andre planter (f. eks. alperose, julerose, nøkkerose, stokrose) er opkaldt efter den, vidner om hvor almindelig kjendt og utbredt den har været.

I løpet av al den tid rosen har været gjenstand for dyrkning, er der — som alle vet — opstaat talrike nye kulturformer av roser. Disse er dels fremkommet ved krydsning mellem flere oprindelig vildtvoksende arter (Rosa centifolia, R. gallica, R. chinensis, R. fragrans m. fl.), og dels er de opstaat ved sprangvise »mutationer« av forhaandenværende ældre sorter. Til de forskjellige tider er bestemte sorter, som bedst svarte til tidens smak, blit foretrukket.

De dyrkede rosers historie byr paa et rikt og interessant stof, baade i botanisk og kulturhistorisk henseende. At trænge tilbunds i dette stof og gi en fyldig utredning derav — omtrent som i Schleiden's »Die Rose« fra 1873, men med anvendelsen av det senere tilkomne materiale — vilde være en meget taknemmelig opgave. I den foreliggende bok er dette ikke skedd; men det ligger ogsaa utenfor bokens plan, da den alene gjør fordring paa at være en praktisk haandbok for havevenner. Avsnittene om »Roserne i Danmark« og »Slyngroser, Busketroser, de gamle Roser« bringer dog adskillige interessante oplysninger av kulturhistorisk art.

Praktiske rosedyrkere vil ha meget utbytte av at studere avsnittene om »Rosenhaven«, rosernes inddeling, kultur og sundhetspleie samt om »Udvalg af Roser«; det sidste avsnit, som er forfattet av handelsgartner Dines Poulsen, gir korte beskrivelser, historiske oplysninger og praktiske vink om henved 200 av de værdifuldeste, for danske forhold bedst passende rosensorter.

Boken er særdeles vakkert utstyrt og rikt illustrert, bl. a. med 12 elegante farvetrykte plancher. I forhold hertil er prisen, kr. 3 50, meget rimelig.

Boken anbefales alle blomstervenner paa det bedste.

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

Granskning av stedsnavnes oprindelse og geologi. Man kunde tro at disse to forskningsgrener ikke kunde faa noget med hverandre at gjøre, og dog er der berøringspunkter. Ind-

senderen kom til at tænke herpaa, da han saa en kritisk bemerkning av Rich. Berge (Norsk Folkekultur 1915, s. 111) til Kjær: Norske gaardsnavne, Bratsberg amt. Kr. 1914.

Ved Totakvandet 700 m. o. h. i Rauland ligger en gaard Aksvik, som paa amtskartet skrives Askvik. Kjær antyder som en mulighet, at navnet kan komme av trænavnet ask, men sier samtidig »jeg kjender ikke til, om der vokser eller har vokset ask ved Totak«. Berge finder at den tydning Kjær har tænkt paa ikke er meget rimelig, da han aldrig har hørt, at ask har vokset i Rauland som er hans hjembygd.

Saa let som Berge mener, er det dog neppe at avgjøre saken. Vi vet nemlig, at der forut for vor historiske tid har været en periode med mildere klimat. Vore varmekjære planter og blandt dem vel ogsaa asken, vokset dengang til en større høide end nu. I Sverige er det, blandt andet ved Gunnar Anderssons arbeide, meget smukt paavist at hasselen nu vokser indtil 12° isotermen for august og september, men at den tidligere har vokset indtil 9.5° isotermen. Middeltemperaturen for disse to maaneder maa altsaa antages at ha været $2^1/_2{}^0$ høiere end nu.

Hasselens fordums utbredelse er det ikke vanskelig at bestemme, da nøtterne holder sig svært godt i torvmyrer og er let at kjende; jeg fandt dem saaledes i sommer paa det nu træbare Lister.

Meget interessant vilde det være om man ved studiet av stedsnavn, der utledes av plantenavn, kunde paavise at visse betegnelser skrev sig fra den milde periode, tapes- eller littorinatiden. Av arkæologiske grunder er det gjort sandsynlig, at denne milde tid falder sammen med de senere avsnit av den skandinaviske stenalder. Lot det sig nu godtgjøre, at folk paa den Skandinaviske Halvø dengang brukte plantenavne av germansk rot, fik man et vink om hvilket sprog folket hadde i hin fjerne tid

Montelius har hævdet at det er samme folkegruppe som har bebodd Skandinavien fra stenalderen til nu. Dr. Andr. M. Hansen mente at vore vin-navne opstod i den milde tid, littorinatiden, saasom de ikke findes lavere ned end den strandlinje havet dengang stod ved. Raadspør man derimot sproggranskerne, vil de nødig gaa med paa muligheten av at et som germansk kjendelig sprog skal ha eksistert saa langt tilbake som i littorinatiden. Vore arkæologer sætter den yngre stenalders ende i det andet tusenaar f. Kristus, og nærmere i tiden kan man neppe faa den varme tids avslutning.

Skulde det derimot lykkes paa den Skandinaviske Halvø at finde en række gamle stedsnavne med navn paa varmekjære planter utenfor deres nuværende utbredelsesomraader, kunde man derved bringe de sproglige fænomener ind i den geologiske tidsregning. Navnet hassel, som i forskjellige former er urgammelt,

maatte egne sig godt for denne slags studier. Dr. Andr. M. Hansen har allerede i sin bok »Landnaam« anstillet endel betragtninger over benævnelser for planter i stedsnavne, dog ikke ganske i den her fremholdte tankegang. Undersøkelserne burde kanske fortsættes. Lot det sig endelig fastlaa, at vore nuværende stedsnavnes utbredelse ikke har at gjøre hverken med et fordums varmere klima eller med en tidligere havstand, forskjellig fra den nuværende, vilde ogsaa dette negative resultat ha sin interesse. Hans Reusch.

Istid i begyndelsen av tertiærperioden.

Som det vil være bekjendt er der spor efter istider ikke alene henimot slutten av jordens historie (da menneskene allerede hadde vist sig paa skuepladsen), men ogsaa tidligere. En merkelig opdagelse berettes nu fra Amerika, nemlig om en istid i eocentiden, det ældste avsnit av tertiær, en tid, der ikke, efter hvad man hittil har visst, skulde ha været særskilt kold. Professor W. W. Atwood har i det sydvestre Colorado fundet morænegrus med skurete stener ovenpaa lag fra øvre kridt og under tertiære lavastrømmer. R.

Krigsgeologi.

Dette ord skriver sig fra Tyskland. Den nuværende krig har som bekjendt ført med sig, at soldaterne for en væsentlig del fører sin kamp fra skyttergraver; ja disse kan endog undertiden være utviklet som vidløftige underjordiske befæstningsanlæg. Tyskerne med sin utprægede videnskabelige sans har tat i bruk den kundskap de geologiske videnskapsmænd sitter inde med om jordbunden. Det er klart at geologiske karter av den slags som man har i Mellemeuropa, i stor maalestok og med nøie angivelser over jordlagene og deres tykkelse, er av overordentlig betydning for en officer, som skal lede anlæg av skyttergraver. Den rette forstaaelse av kartene maa de militære imidlertid lære av geologerne. Disse kan ogsaa i mange tilfælde gi udmerkede vink om hvorledes skyttergraver skal dræneres, og om hvorledes man ved passende boringer og gravninger kan skaffe drikkevand til soldaterne som kamperer i dem. Et tilfælde hvor geologerne har gjort meget nytte specielt i sidstnævnte tilfælde er blit omtalt fra vestfronten. R.

Blæksop ved Tromsø. I »Naturen« for ifjor, s. 63—64, har undertegnede git nogen meddelelser om forekomsten av matnyttige soparter i Tromsø amt. Under et nyt ophold nordpaa sidste sommer hadde jeg anledning til at iagtta, at der ved Tromsø forekommer endnu en værdifuld matsop, nemlig blæksoppen (Coprinus comatus), som ikke er nævnt i min for-

rige notis. Likesom paa sine voksepladser længere sydpaa optraadte den ogsaa ved Tromsø paa frodig, dyrket mark; i størst mængde saa jeg den paa græsplænerne paa »Fridtjof Nansens plads« i den nordlige del av byen, sparsommere ved en kompostdynge i lærer Ytrebergs bekjendte have paa Tromsøen.

Saavidt jeg har kunnet finde, er blæksoppen ikke tidligere i Norge angit fra nordligere trakter end Saltdalen, hvor den i sin tid er fundet av Sommerfeldt.

Av stensoppen (Boletus edulis), som i Tromsø amt er sjelden, fandt jeg i sommer et vakkert eksemplar nær skoggrænsen ved foten av Favrisvarre i Skibottendalen. Den røde fluesop (Amanita muscaria) fandt jeg et par steder i Skibottendalen og ved Lyngseidet. Jens Holmboe.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

November 1915.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 1.5	— 2.1	6	21	— 12	30	65	—61	— 48	29	22
Tr.hjem .	— 0.5	— 0 9	6	11	— 14	26	79	—29	— 23	15	22
Bergen ..	1.8	— 1.8	7	22	— 6	27	170	—36	— 18	35	28
Oksø	2.3	— 1.7	8	7	— 8	27	68	—38	— 35	39	9
Dalen ...	— 2.1	— 1.1	9	1	— 15	27	55	—19	— 26	21	10
Kristiania	— 1.3	— 1.4	5	11	— 14	27	64	+20	+ 45	19	10
Hamar ..	— 3.8	— 1.7	3	23	— 18	27	58	+ 4	+ 89	16	10
Dovre ...	— 6.5	— 1.5	5	22	— 17	27	48	+24	+100	19	23

December 1915.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 7.8	— 6.4	2	30	— 19	23	28	—56	—67	10	18
Tr.hjem .	— 7.6	— 5.1	2	8	— 23	23	49	—38	—44	11	13
Bergen ..	— 1.2	— 2.7	8	31	— 10	24	138	—73	—34	28	4
Oksø	— 2.8	— 4.1	3	9	— 15	23	81	—18	—18	14	14
Dalen ...	— 8.4	— 4.5	—1	9	— 21	23	49	—29	—37	15	6
Kristiania	— 8.8	— 5.2	0	8	— 24	23	39	+ 2	+ 5	7	6
Hamar ..	—13.9	— 6.8	—2	8	— 33	23	46	+10	+28	9	6
Dovre ...	—13.6	— 5.1	—4	8	— 29	23	28	— 2	7	4	11

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap“**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen“ for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 3 **40de aargang - 1916** **Mars**

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

H. MOHN: Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater 65
O. J. LIE-PETTERSEN: Gravehvepser (Forts.) 82
BOKANMELDELSE: Jens Holmboe: C. Jensen, Danmarks Mosser 91
MINDRE MEDDELELSER: Aug. Brinkmann: Notiser om norske padder. — Jens Holmboe: En gammel hvalharpun fra Ulfsfjorden. — Jens Holmboe: Spor efter bæver i Maalselvdalen. — R.: Beskyttelseslikhet. — J. H.: En linerle i december. — O. J. Lie-Pettersen: En ny rugefugl ved Bergen 92

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater.

Av **H. Mohn.**

Efterat kaptein James Ross i 1841 hadde opdaget det sydpolare eller antarktiske fastland og den store isbarriere under sin seilas i det hav som efter ham har faat navn av Ross-Havet, blev den øvrige del av dette fastland fremdeles ukjendt indtil 1898. Fra dette aar av har en række ekspeditioner med større og mindre held forsøkt at finde beliggenheten av det

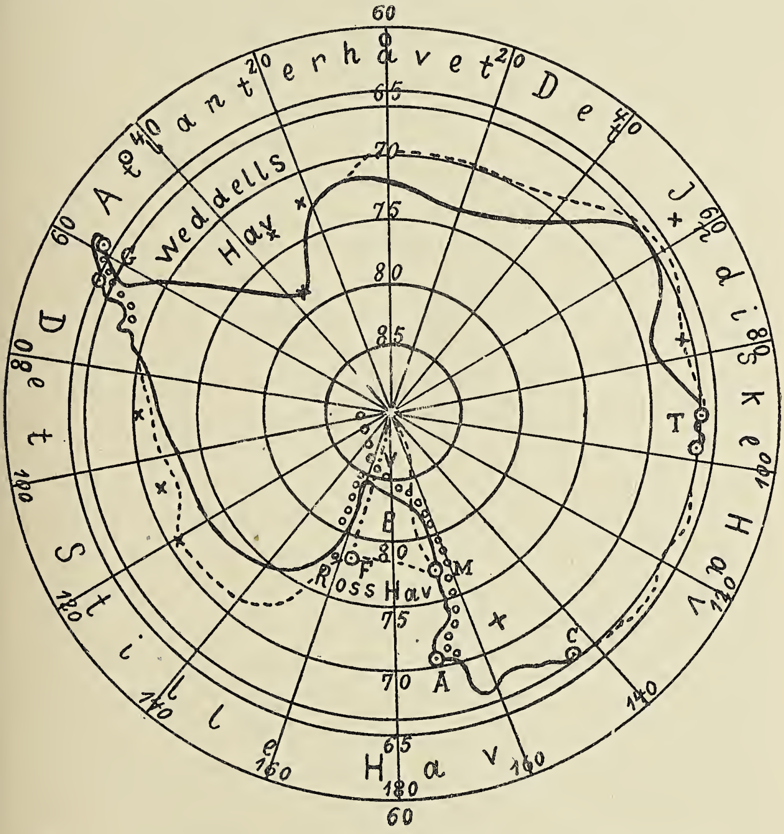


Fig. 1. G. Grahams land. T. Gaussberg. C. Mawsons station. A. Borchgrevinks. M. Mac Murdo Sund. F. Framheim. B. Barrieren. V. Vidden. —·—·—·— Amundsens rute. ———— Scotts rute. + Magnetisk pol. o o o o o Fjeld.

antarktiske fastlands kyster, og av disse har nogen opnaadd at trænge ind i det indre, endog like til sydpolen. Imidlertid er der endnu store strækninger hvor havisen har stængt seilasen og gjort det umulig at naa ind til det faste land.

Paa kartskissen fig. 1 viser den tykke linje omfanget av sydpolarlandet saaledes som det for øieblikket er kjendt. Søndenfor Syd-Amerika under polarcirkelen og 60° vestlig længde fra Greenwich finder vi Grahams Land, undersøkt av norske, svenske og franske ekspeditioner. Østenfor dette ligger Weddell-Havet, i hvis sydende dr. Filchner fandt fast land. Herfra er det Sir Ernest Shackleton har tænkt at reise tvers gjennem fastlandet over sydpolen til Ross-Havet. Videre østover er der fra 20° vest længde helt til 90° øst længde en lang strækning som har været blokert av havis og saaledes ganske ukjendt. Det er her, likesom paa de motsatte vestlige længdegrader, fra 80° til 160° at skraaningen fra de store havdyp imellem de sydlige kjendte fastland og sydpollandet op imot havoverflaten viser at der ligger land ikke meget langt indenfor det hittil ugjennemtrængte havisbelte. Under polarcirkelen og den 90° længdegrad øst har vi den tyske (Drygalski's) station som inde paa isen opdaget den utslukte vulkan Gaussberg. Dette punkt er senere naadd østenfra av den australiske ekspedition i de sidste aar under Sir Douglas Mawson som har undersøkt hele den strækning langs polarcirkelen som ligger mellem 143° og 90° øst længde og tidligere har faat navn av Wilkes land. Videre østover kommer vi til Syd-Victoria Land, en større høifjeldsstrækning, som rækker like til 88° bredde og 100° w. længde. Indenfor denne ligger den sydlige magnetiske pol, som er avmerket paa kartet med et +. Ved kysten av Syd-Victoria land ligger Kap Adare, hvor Carsten Borchgrevink var den første som overvintret paa sydpollandet under 71° syd bredde. Længere mot syd ligger under 77° bredde Mac Murdo Sund, stedet for fleraarige britiske overvintringsekspeditioner under Scott og Shackleton. Fra Mac Murdo Sund østover har vi yderranden av Ross' is-barriere indtil Amundsens station Framheim ved Hvalbugten og Kong Edwards Land under 77°. 2 sydlig bredde og 154° vestlig længde. Herfra helt til Grahams Land er kystens løp endnu ukjendt paa grund av ugjennemtrængelig havis.

Den strekede linje paa kartet viser den ugjennemtrængte haviskant og krydsene de steder hvor der har været ekspeditioner.

Sydpollandet stiger op fra et stort havdyp, som skiller det fra Amerika, Afrika, Asien og Australien. Dets flateindhold er en og en halv gang saa stort som Europas. Ved dets kyster finder vi virksomme vulkaner i Grahams Land og ved Mac Murdo Sund, hvor den 4 000 meter høie vulkan Erebus utsender en røksky som viser vinden i de høiere luftlag. En utslukt vulkan er det ovenfor omtalte Gaussberg.

Sydpollandet har to store indbugtninger, Weddell-Havet og Ross' isbarriere. Den første naar til 76^0 og den sidste til 85^0 syd-bredde. Ved disse indbugtninger deles sydpollandet i to deler, hvorav den største ligger paa østsiden, den mindste paa vestsiden. Det hele land ligger, med undtagelse av Grahams Land, indenfor den sydlige polarcirkel. Sydpolen indtar en nogenlunde central plads.

Store deler av det kjendte indre er fjeldland. Syd-Victorias høie land strækker sig sydover til forbi polen som ligger paa en høislette. Fjeldenes rand er paa kartet betegnet med smaa ringer. Fra Wilkes Land løfter landet sig langsomt opover mot syd. Fra Gaussberget er stigningen litet merkelig. Grahams Land er bergfuldt, men ikke høit. Omkring sydpolen, indenfor den 85. breddegrad fandt Amundsen meget høie fjeld med tinder indtil 5 000 meter over havet.

Framheim. Meteorologiske observationer. Klima og veir.

Den 14de januar 1911 kom Roald Amundsen med »Fram« til Hvalbugten. Efterat »Fram« var utlosset, huset til vinterkvarteret sat op og indredet og nogen depoter anlagt inde paa isen, kunde de meteorologiske observationer begynde den 1ste april ved stationen »Framheim«. Astronomiske observationer gav stationens bredde 78^0 38′ syd og 163^0 37′ vest Greenwich. Efter sammenligninger mellem barometerobservationer paa Framheim og Fram var Framheimbarometrenes høide over havet 11,1 meter.

Mørketiden, da solen var under horisonten hele døgnet, varte fra 22de april til 20de august og natsoltiden, da solen var over horisonten hele døgnet, varte fra 20de oktober til 21de februar.

Dæmring og tusmørke varer meget længe under Framheims høie bredde. Huset som ekspeditionens deltagere bodde i, og som fik navnet »Framheim« laa med sine langsider omtrent vest til øst. Det største rum som var dagligstue, spisestue og soverum laa paa østsiden. I midten var kjøkkenet med komfuren paa sydsiden. Mot vest var et bislag med dør mot vest.

I kjøkkenet, paa nordsiden av væggen mellem dette og dagligstuen, hang to kviksølvbarometre, 4 aneroidbarometre, og paa hylder over barometrene stod en termograf og en barograf. Døren mellem de nævnte rum stod aapen og skjermet instrumenterne mot straalevarme fra komfuren. Døren mellem kjøkkenet og bislaget vendte indover mot kjøkkenet og skjermet naar den var aapen mot kulde utenfra.

Instrumenterne kom til Framheim i god stand. Til høire, nærmest døren, hang kviksølvbarometret Adie nr. 839, et saakaldt Kew station barometer, av samme sort som de der brukes ved det norske meteorologiske instituts stationer. Det andet kviksølvbarometer var Wild-Fuess nr. 361, et kombinert hævert- og kapselbarometer. Begge barometre blev observert til alle observationstider. Deres korrektion til normalbarometret var bestemt ved institutet i Kristiania.

Til bestemmelse av lufttrykket er kun observationerne av Adie-barometret blit benyttet- Dette instrument er lettere at observere end Fuess-barometret, og iagttagerne var fortrolig dermed fra tidligere ekspeditioner. Fuess-barometret krævet dobbelt indstilling og avlæsning, og dets behandling var ikke paa forhaand kjendt av iagttagerne. Dets observationer blev benyttet som kontrol i tvilstilfælder.

Barometerobservationerne blev reducert til 0° C., til normalbarometret, til normaltyngden og de trykte observationer til havflaten.

Barografen, Richard, liten model, har vist sig at arbeide godt. Der veksledes papir hver mandag kl. 8 morgen og sattes klokkesletmerker hver dag kl. 2 em. Registreringen av lufttrykket fulgte kviksølvbarometret tilfredsstillende, og urverket hadde en meget regelmæssig gang.

Luftens temperatur blev observert med slyngetermometer paa en aapen plads omkring 14 meter i sydost for huset.

De benyttede termometres korrektioner var bestemt i Kristiania, og deres nulpunkter blev flere ganger prøvet ved Framheim.

Luftens relative fugtighet blev observert med Russeltvedts Torsionshaarhygrometer. Dette instrument som har staat sin prøve i strenge norske vintre, og som arbeidet godt ved Framheim, har to hestehaar, som naar fugtigheten ændres vrider en horisontal viser, hvis ytterende paa en krum maalestok angir den relative fugtighet. Psykrometerobservationer kunde ikke lykkes under Framheims klima med de stadige og sterke kuldegrader. Et stort held var det derfor at Russeltvedts hygrometer den hele tid kunde gi paalidelige bestemmelser av den relative fugtighet. Vanddamptrykket blev beregnet av den relative fugtighet og luftens temperatur. Hygrometret stod i et termometerbur 14 meter i sydost for Framheimhuset, et par meter over sneoverflaten.

Vindens retning, retvisende, blev observert efter en vindfløi som stod paa en mast, 6 meter ENE for termometerburet.

Vindens hastighet observertes med Mohns haandvindmaaler paa en plads 9 meter i øst for termometerburet. Haandvindmaaleren er et Robinsons Anemometer med 4 skaaler. Det er beskrevet i »Mohn, Meteorologi« s. 82—83. Vindhastigheten er git i meter pr. sekund. Friktionskoefficienten er 1 m. p. s. som er lagt til de noterte avlæsninger.

Skydækkets størrelse observertes paa sædvanlig maate. 0 = klart, 10 = overskyet. I mørketiden blev skydækket ikke notert.

Skyernes form observertes samtidig med skydækket.

Nedbør notertes som sne, slud, snefok og taake. Regn er aldrig observert.

Ringe om sol og maane saaes oftere.

Sydlysobservationerne gir den retning eller det azimut som de saaes i.

De meteorologiske observationer gjordes 3 ganger om dagen, kl. 8 morgen, kl. 2 em. og kl. 8 aften. Framheim tid. Datum er regnet som i Europa og Mac Murdo Sund. Da Framheim ligger paa vestlig længde er den rette datum en dag senere Under Frams reise østover blev datum ikke skiftet da 180° længde passertes.

De meteorologiske observationer ved Framheim er blit reduçert, beregnet og sammenstillet av bestyreren for det meteorologiske observatorium i Bergen B. J. Birkeland og trykt i Roald Amundsens »The South Pole. Vol. II« s. 372—394 i engelske maalenheter. I min avhandling »Roald Amundsen's Antarctic Expedition. Scientific Results. Meteorology« er observationerne trykt i revidert form og i metrisk maal. Revisionen gjælder væsentlig kun lufttrykkets reduktion til havflaten og tilføielsen av anemometrets friktionskoefficient.

Lufttrykkets daglige periode er et fænomen av liten praktisk, men høi videnskabelig interesse. Den har vist sig at være sammensat væsentlig av to periodiske svingninger, den ene med en periode av 24 timer, den anden med en periode av 12 timer. Den første er av mere lokal natur, og tildels særegen for de forskjellige steder. Den anden, 12 timers perioden, har derimot en fælles karakter for alle steder paa jorden. Under ækvator og indenfor troperne er svingningen størst og kan gaa op til et par millimeter og mere. Den har sit maksimum kl. 10 formiddag og eftermiddag og sit minimum ved kl. 4 formiddag og eftermiddag. Svingningens størrelse avtar mot polerne, i polaregnene gaar den ned til en til to tiendedels millimeter. Den er overalt størst i januar og mindst i juli, og det saavel paa den nordlige som paa den sydlige halvkule. Den viser sig derved at være et kosmisk fænomen, uavhængig av jordens aarstider.

Barografen paa Framheim har registrert lufttrykkets gang under hele observationstiden i maanederne april 1911 til januar 1912. Barografens værdier for lufttrykket har jeg uttat for hver time og reducert dem til sandt lufttryk ved hjælp av de av observationerne med kviksølvbarometret fundne lufttrykværdier. Av de saaledes fundne timeværdier har jeg beregnet lufttrykkets daglige gang i de to perioder for hver av de 10 observationsmaaneder. Det viser sig da at 24 timers perioden er noget uregelmæssig, med halvamplituder fra 0,23 mm. om høsten til 0,02 mm. om vinteren og med maksimum fra kl. 12 til kl. 7 eftermiddag. Halvdagsperioden derimot kommer frem med en langt større regelmæssighet med en halvamplitude av 0,10 mm. om sommeren (december og januar) og 0,02 mm. om vaaren, 0,03 mm. om vinteren. Maksimum falder i alle aarstider meget nær kl. 1 morgen og eftermiddag. Det er saaledes forsinket 3 timer

i forhold til det normale klokkeslet kl. 10. Saaledes er vistnok svingningen liten, men dens størrelse stemmer godt med den kosmiske regel. Klokkeslettet for maksimum og minimum falder sent, men er meget nær det samme for alle aarstider. Det skal bli interessant at se resultaterne av iagttagelserne av lufttrykkets daglige periode fra de andre antarktiske stationer naar disse blir bekjendtgjort.

Lufttrykkets aarlige gang paa Framheim i observationstiden sees av følgende tal, der angir lufttrykket ved havflaten i millimeter.

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
Middel . .	*739.8*	*38.4*	*34.7*	*34.3*	*36.2*	*35.4*	*27.7*	*50.0*	*54.4*	*46.9*
Maks. . .	758.2	54.8	51.6	50.9	49.7	49.5	54.6	63.4	66.8	53.7
Min. . . .	730.0	12.9	25.2	18.6	25.5	13.4	14.9	39.8	42.7	38.1
Svingn. .	28.2	41.9	26.4	32.3	24.2	36.1	39.7	23.6	24.1	15.6

Lufttrykket er meget foranderlig. Det er høiest i december og lavest i oktober. Forskjel 26.7 mm. Det høieste observerte lufttryk er 766.8 mm. i december og det laveste 712.9 mm. i mai. Forskjel 53.9 mm. Den største maanedlige svingning har mai med 41.9 mm. Den mindste januar med 15.6 mm.

Et aars observationer er for litet til at bestemme det normale lufttryk i polaregnene. Heldigvis kan vi komme dette nærmere derved at der foreligger 4 aars observationer fra Scotts og Shackletons stationer ved Mac Murdo Sund. Reduceres Framheim observationerne ved hjælp av de samtidige forskjeller mellem dem og Mac Murdo observationerne til denne stations 4-aarige observationsrække faar vi som foreløbige normalværdier.

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
M. Mur. S.	746.1	42.5	42.1	40.6	39.2	43.1	36.5	45.9	47.6	43.2
Framheim	41.3	38.5	37.4	36.3	34.1	37.8	32.2	43.4	46.3	42.5
Forskjel .	4.8	4.0	4.7	4.3	5.1	5.3	4.3	2.5	1.3	0.7

Paa begge steder er lufttrykket høiest i december og lavest i oktober. Framheim har i alle maaneder lavere lufttryk end det vestligere liggende Mac Murdo Sund. Lufttrykket er lavt som paa alle antarktiske stationer.

De bariske vind-roser viser ikke nogen regelmæssig sammenhæng mellem vindens retning og lufttrykkets størrelse. Gjennemsnitlig staar barometret høiest med NW og E, lavest med W.

Termografen som stod i termometerhuset var det ikke mulig at faa til at arbeide ordentlig. I lange tider om vinteren vilde den slet ikke gaa, og til sine tider vilde dens gang ikke stemme med de paa termometret avlæste temperaturer. Det har derfor ikke lykkes at faa bestemt lufttemperaturens daglige periode ved Framheim. At den ikke er stor fremgaar av sammenligningen mellem temperaturen morgen og aften og den kl. 2 em. Kaldes middel av de første M og av den sidste E, har vi i Celsiusgrader.

	M.	E.	Forskjel.		M.	E.	Forskjel.
	0	0	0		0	0	0
April. .	—27.6	—27.2	+0.4	Sept. . .	—37.5	—35.8	+1.7
Mai . . .	—35.4	—35.9	—0.5	Okt. . .	—24.2	—22.7	+1.5
Juni . .	—34.4	—33.8	+0.6	Nov. . .	—15.5	—13.1	+2.4
Juli . . .	—36.5	—36.9	—0.4	Dec. . .	— 6.7	— 5.2	+1.5
Aug. . .	—44.8	—45.4	—0.6	Jan. . .	— 9.7	— 8.0	+1.7
	Mørketid.				Natsoltid.		

I mørketiden er temperaturens daglige gang liten og uregelmæssig. Det er ofte koldere om eftermiddagen end morgen og aften. I natsoltiden er gangen mere regelmæssig, men ikke sterk. Det er kun $1^1/_2$ til $2^1/_2$ grad varmere kl. 2 end morgen og aften.

Tallene under M er paa det allernærmeste lik maanedernes middeltemperatur. Den koldeste maaned er august, den varmeste december. Forskjel $38^0 1$.

Professor Julius v. Hann har reducert Framheimtemperaturerne til den 5-aarige observationsrække som haves fra Mac Murdo Sund:

	Jan.	Febr.	Mars.	April.	Mai.	Juni.
	0	0	0	0	0	0
M. Murdo S.	—4.5	— 8.9	—15.3	—22.7	—23.6	—24.4
Framheim .	—5.7	—12.6	—21.9	—31.1	—32.8	—34.1
Forskjel . . .	1.2	3.7	6.6	8.4	9.2	9.7

	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Aar.
	0	0	0	0	0	0	0
M. Murdo S.	—25.9	—25.9	—24.3	—19.0	—10.0	—3.9	—17.4
Framheim .	—36.5	—36.8	—34.1	—25.6	—13.0	—4.6	—24.1
Forskjel . . .	10.6	10.9	9.8	6.6	3.0	0.7	6.7

Av disse normale maaneds- og aarsmiddeltemperaturer og fig 2, hvor *M* betegner Mac Murdo Sund og *F* Framheim, ser vi at paa begge steder er december varmest og august koldest. Mac Murdo Sund har i december —3°.9 og i august —25°.9. Forskjellen eller den aarlige amplitude er 22°.0. Framheim har i december —4°.6 og i August —36°.8. Amplitude 32°.2, eller 10°.2 større end Mac Murdo Sund. Aarets middeltemperatur er

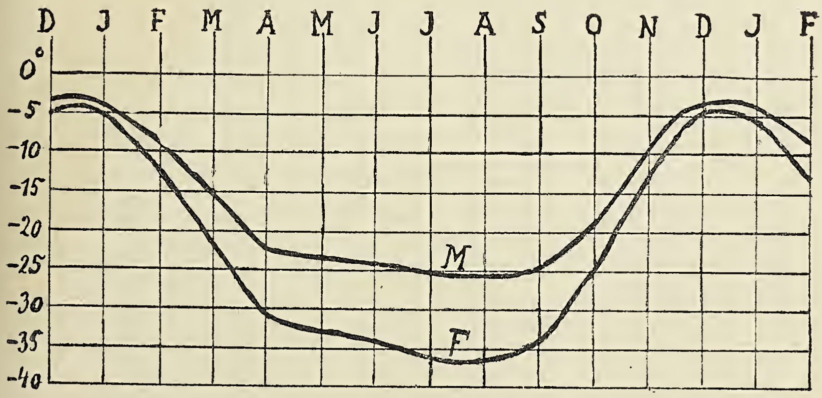


Fig. 2. Lufttemperaturens aarlige gang. F. Framheim. M. Mac Murdo Sund.

—17°.4 ved Mac Murdo Sund og —24°.1 ved Framheim. Forskjellen er 6°.7 som Framheim er koldere end Mac Murdo Sund. Framheim er den koldeste meteorologiske station vi kjender. Det er merkelig hvor litet temperaturen varierer i den kolde tid av aaret. Framheim ligger vistnok sydpolen nærmere end Mac Murdo Sund, men det er paafaldende at forskjellen i temperaturen er saa stor som næsten 7 grader for aaret og over 10 grader i vintermaanederne. Denne forskjel kan for en del finde sin forklaring i vindforholdene. Framheim har for aaret en middel-vindhastighet av 4.4 meter pr. sekund, Mac Murdo Sund 9.5 meter pr. sekund, altsaa over dobbelt saa stor som Framheim. Nu er det, især om vinteren, ikke sjelden tilfældet, at temperaturen stiger med høiden. Den sterke utstraaling av varme mot himmelrummet fra sneoverflaten avkjøler de nederste luftlag, og disse blir koldere end de ovenfor liggende. Man kalder det temperatur-inversion. Den finder helst sted under rolig veir. Naar det blæser, blander vinden de øvre luftlag sammen med de nederste, og disse blir varmere. Den større vindhastighet ved Mac Murdo Sund bidrar til at gjøre temperaturen der høiere end ved Framheim.

De høieste og laveste temperaturer som er observert ved Framheim er:

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Maks.	–11.0	–20.0	–10.6	–12.5	–24.5	– 9.5	– 9.0	– 5.2	– 0.2	– 2.7
Min.	–48.0	–50.6	–58.2	–54.5	–59.0	–53.5	–40.2	–28.0	–16.8	–17.2
Forskjel ...	37.0	30.6	47.6	42.0	34.5	44.0	31.2	22.8	16.6	14.5

Det absolute maksimum er —0°.2 den 5te december med frisk til sterk nordostlig vind. Det absolute minimum er —59°.0 den 13de august med vindstille. Forskjellen er 58°.8. Varmegrader blev aldrig observert.

Antal dage med temperatur

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
Under —40°	3	12	16	16	26	19	2	0	0	0
» —50°	0	1	6	3	15	7	0	0	0	0

under —40° 94 ganger. Under —50° 32 ganger.

Den termiske vind-rose for alle 10 maaneder i middel staar saaledes som i følgende tabel og fig. 3.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille.
0	0	0	0	0	0	0	0	0
—16.7	—25.4	—22.6	—21.6	—27.1	—30.2	—28.9	—15.9	—31.4

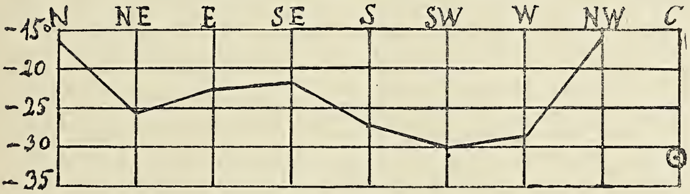


Fig. 3. Framheim. Termisk vindrose.

De varmeste vinde er NW og N. De kommer fra havet. De koldeste vinde er SW, W og S. De kommer fra den bredeste del av indlandet. Vindstille er altid koldest.

Regner man ut hvor mange grader temperaturen stiger eller falder, efter dagsmedium, fra den ene dag til den anden og tar middeltallet av disse, uten hensyn til fortegn, for hver av de 10 maaneder, faar man det man kalder

den interdiurne temperatur-variabilitet.

April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
± 5.4	5.3	6.6	7.1	7.3	5.2	5.5	2.5	1.6	1.7

Den i er middel $\pm 4^0.8$, størst i juli og august (vinter) og mindst i december til januar (sommer). Den gaar i enkelte tilfælder om vinteren op til $\pm 21^0$. Den daglige foranderlighet av lufttemperaturen ved Framheim er ganske overordentlig stor. Mens den i Europa kun er $\pm 1^0$ til 2^0, er den i Nord-Polhavet hvor »Fram« drev, $\pm 0^0.5$ i mai til $\pm 3^0.8$ i januar. Ved Framheim er den dobbelt saa stor.

Vanddampenes tryk er litet. Det naar i det høieste 2.4 mm. i december og gaar i august ned til 0.1 mm. Observert maksimum 4.4 mm. i december og minimum under 0.1 mm. fra mai til september. Kun i de varmeste maaneder viser der sig en daglig periode med et overskud av 0.2 mm. kl. 2 over morgen og aften.

De atmiske vindroser viser at de vaateste vinde er N og NW (havvinde) de tørreste S og SW (landvinde). De herskende østenvinde er fugtige. De synes at være cykloniske sjøvinde, ombøiet fra NE til E.

Den relative fugtighet er mindst i november, 73% og størst i juli og august, 90%. Den laveste observerte er 12% i august. En svak daglig periode kommer frem. Den vaateste vind er N (90%), dernæst NE og NW (86%) (havvinde). De tørreste vinde er SE, S og SW (78%) (landvinde).

Vindenes hyppighet, uttrykt i procent av det antal ganger der er notert vindretning eller vindstille (calmer), er for alle 10 maaneder

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C.
2	8	32	7	12	14	3	1	21

I alle maaneder er østenvind den hyppigste, omtrent en tredjedel av alle vinde. Dernæst kommer SW og S. Nord og NW er meget sjeldne. I en femtedel av alle tilfælder er det stille.

I fig. 4 viser den tykke linje med maalestok til venstre vindenes hyppighet.

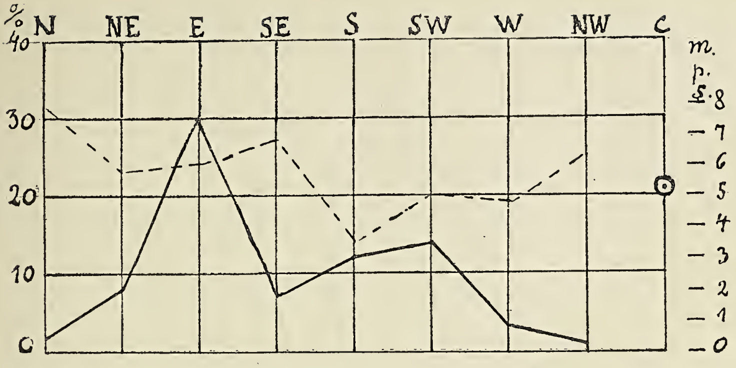


Fig. 4. ——— Vindenes hyppighet. — — — Vindenes hastighet.

Vindens middelhastighet (V) uttrykt i meter pr. sekund i de 10 maaneder, og procentantallet av stille (C) er

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
V	4.4	2.9	4.0	4.7	4.1	4.4	6.5	5.1	4.8	3.5
C	19	36	29	20	26	16	13	11	20	23

Disse tal er fremstillet grafisk i fig. 5.

Maalestokken for vindhastighet staar til venstre og maalestokken for stille staar til høire omvendt. Oktober med det lave lufttryk har den største vindhastighet, er den uroligste maaned. Dernæst kommer november, december og juli. Mai er den roligste

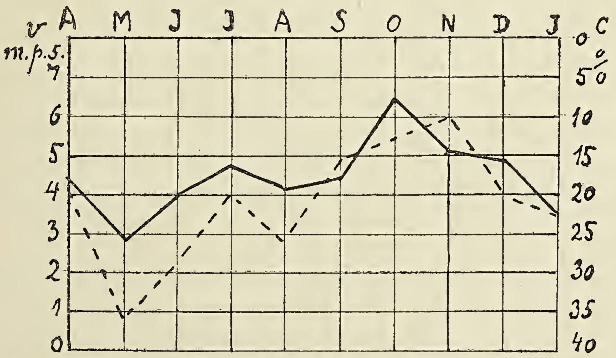


Fig. 5. ——— Vindens hastighet. — — — Vindstille. Hyppighet.

maaned. Som man ser svarer gjennemgaaende meget vindstille til liten vindhastighet og omvendt. Flest vindstiller i mai, færrest i oktober og november.

De dynamiske vindroser for alle 10 maaneder i middel gir følgende vindhastigheter i m. p. s.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7.8	5.8	6.0	4.7	3.4	5.0	4.8	6.2

I fig. 4 viser den strekede linje disse tal med maalestok til høire.

De sterkeste vinde er N og NW. De kommer fra havet. Svakest er søndenvindene som kommer fra indlandet. De fremherskende østenvinde er forholdsvis friske, næsten saa friske som nordvesten. Sterke vinde med en hastighet av over 10 meter i sekundet er hyppigst i oktober (19 ganger), dernæst i november og december (10 ganger). Mai og januar har hver kun en gang sterk vind. Det er østenvindene som gir det største bidrag (32 ganger) til sterke vinde. Dernæst SW med 8 ganger, mens de nordlige vinde yderst sjelden blæser med sterk vinds fart.

Vinde med en hastighet av over 15 m. p. s. (storm) er forholdsvis sjeldne. De optrær i juli til december og naar et antal av 6 i november. Den største vindhastighet observertes den 29de september. Den var 20 m. p. s. med nordost.

Skydækket, som blev notert kun i den lyse tid av aaret, er i middel 6.2. Det er størst (8—9) med nordlige vinde (havvinde) og mindst (4) med sydlige landvinde.

November har 13 klare dager og 9 overskyede. April og oktober har 16 overskyede og 2 klare dager.

Den hyppigste skyform er Stratus (300 ganger), dernæst Cirrus (62) og Alto-Cumulus (38). Cumulus er forholdsvis sjelden (11).

Omtrent hver 5te dag er der faldt sne. Regn er aldrig observert.

Taake mest med østenvind. Ingen i nordvestkvadranten. Taakesandsynligheten er størst med NE vind.

Nedbør. Antal dager med.

	Apr.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.
Taake. . .	6	0	0	0	3	10	4	0	1	1
Sne	8	1	5	3	3	5	10	8	11	5

Sne er faldt hyppigst med Østenvind, sjeldnest med NW, hyppigst i oktober og december, sjeldnest i mai, juli, august og januar. Sne-sandsynligheten har en meget regelmæssig periode; den er størst med N (46 %) og mindst med SW (3 %). Stille veir har den største sne-sandsynlighet (67 %).

Sydlys er observert temmelig ofte.

	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Ialt.
Dager . .	8	18	12	17	6	4	65
Ganger .	16	37	38	57	15	4	167

29 ganger om morgenen, 10 ganger om eftermiddagen og 49 ganger om aftenen.

Antal sydlys set i forskjellige retninger.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Zenit
34	11	28	16	19	5	17	19	18

Som det vil sees av denne tabel og fig. 6 har sydlyset vist sig paa en strækning fra NW til SE, paa NE-siden av Framheim. De sydlys som har været i zenit har i de fleste tilfælder bredt sig fra NW—SE, kun sjelden i andre retninger. Sydlysene ligger paa et belte hvis midtlinje strækker sig fra NW—SE. Denne linje ligger ikke lodret paa den magnetiske meridian, snarere langs denne som ligger ESE—WSW. Kompassets misvisning ved Framheim er 104° N—E. Naalens sydende peker

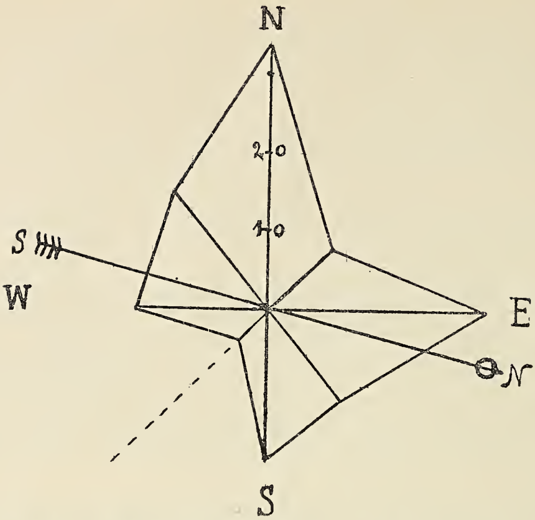


Fig. 6. Sydlys. Synsretning og hyppighet.

henimot den magnetiske sydpol som ligger (se fig. 1) inde i Syd-Victoria-Land i WNW for Framheim. Sydlys-beltet ligger lodret paa linjen fra Framheim til den saakaldte magnetiske akse, som ligger i jordoverflaten sydvest for Framheim i 79° syd bredde. Denne oplysning skylder jeg professor C. Størmer.

Store ringer om maanen saaes 20 ganger i vintertiden, om solen kun 2 ganger i sommertiden.

Lufttrykkets fordeling og vindenes retning og styrke over den cirkumpolare havstrækning som ligger imellem Atlanterhavet, Afrika, Asien, Australien, Stillehavet og Amerika paa den ene side og Sydpollandet paa den anden side, har man studert efter meteorologiske observationer gjort paa talrike skibe. Som regel har man fundet at lufttrykket fra de høie lufttryk under stenbukkens vendecirkel avtar mot syd indtil eller henimot den sydlige polarcirkel. Paa strækningen mellem 30°—40° bredde og 60° bredde blæser merkelig stadige nordvestlige til vestlige vinde. De har faat navn av »De brave vestenvinde« og er til stor fordel for skibsfarten for østgaaende ruter. Det var med disse vinde at Fram i 1910, 1911 og 1912 omseilet jorden 2½ gang. Henimot den sydlige polarcirkel begynder de herskende vinde at bli østlige til sydøstlige. Denne er den mest fremtrædende vindretning paa polarstationerne ved Sydpol-

landets kyster. De brave vestenvinde blæser paa nordsiden av lufttryks-minima, og de østlige pol-vinde paa sydsiden av saadanne cykloniske vindsystemer som har sine centrer imellem begge.

Man hadde tænkt sig at der skulde være en stor regelmæssighet i disse hvirvelcentres stilling og bevægelse, kanske større end vi kjender fra vore hjemlige egne. Men heri viser observationerne fra sydpol-stationerne at man har været for sangvinsk. En undersøkelse som jeg har gjort om forholdet mellem lufttrykket og vinden ved Framheim viser for det første, at lave og høie lufttryk kan ligge i alle retninger omkring stationen, og vinden kan blæse i alle retninger. At den hyppigste vind er østenvind, viser at i 1/3 av alle tilfælder ligger der lavt lufttryk i N eller NW. Men vindens skiftning i disse tilfælder peker paa at disse lave lufttryk kan flytte sig i nær sagt alle mulige retninger, uten at det har været mulig at finde nogen fremtrædende regel. Lignende er tilfældet med de andre vinde. Det ser ut som at lave og høie lufttryk optræder omkring Framheim paa alle kanter og flytter sig i forskjellige retninger. Lignende erfaringer har man foreløbig gjort fra Mac Murdo Sund. De undersøkelser som forskjellige forskere er ifærd med at gjøre om de samtidige veirforhold paa havet og paa Sydpollandets kyster turde muligens gi større klarhet over disse vanskelige og interessante forhold.

I korthet kan Framheims klima karakteriseres saaledes: Lufttryk meget lavt. Temperatur meget lav, aarsmiddel —24°. Paa Framheims breddegrad paa den nordlige halvkule er aarstemperaturen i gjennemsnit —17°. Ikke varmegrader. Litet vanddamp i luften. Moderat relativ fugtighet. Østlige, friske, forholdsvis varme og fugtige fremherskende vinde, havvinde som er ombøiede cykloniske. Vindhastighet ikke stor. Maksimum 20 meter pr. sekund. Storm ikke hyppig. Skydække middels. Ikke regn. Sne hver 5te dag. Mange sydlys. (Forts.)

Gravehvepser.

Av **O. J. Lie-Pettersen.**

(Forts.).

En liten gravehveps som av utseende meget ligner veihvepsene er Tachysphex pectinipes. Den er hos os ganske hyppig paa solvarme sandbakker, hvor den likesom veihvepsene for det meste bevæger sig løpende.

Fig. 3. Tachysphex pectinipes.

Da jeg første gang saa denne art, tok jeg den for en liten Pompilus, og det var egentlig det eiendommelige bytte den kom slæpende med, der vakte min mistanke om, at jeg hadde en Tachysphex for mig. Denne art jager nemlig kun græshoppelarver, og det var netop med en saadan jeg paatraf den en julidag paa en sandbakke i Hardanger.

Siden har jeg ofte hat anledning til at iagtta denne lille gravehveps i de indre fjordstrøk, men ute ved kysten har jeg aldrig set den, og jeg er tilbøielig til at tro at den ikke kan finde sig tilrette i det fugtige kystklima.

Det er et ganske pudsig syn at se denne lille hveps som bare er 10—12 mm. lang komme halende paa en græshoppelarve, som er adskillig større end den selv. Med bakbenene trykket ind mot larvens hode og med en av dens følere mellem sine kjæver, kravler den avsted paa sine forben dragende det tunge bytte efter sig.

Under paralyseringen faar Tachysphex sig ofte en luftfart paa byttets ryg, da larven, naar den anfaldes, gjerne gjør et sprang for at forsøke at undfly sin fiende. Tachysphex slipper imidlertid ikke sit tak og benytter et gunstig øieblik til at gjøre sit stik under dyrets brystparti, hvorved dets motstandsevne hurtig lammes. De lange springben strækkes bakut og bevæger sig kun svakt og ligger sluttelig helt slappe henad marken.

Paralyseringen skal forøvrig ifølge Adlerz ofte være noksaa ufuldstændig, saaat græshoppelarven efter nogen tid endog skal kunne gjøre sprang paa flere centimeter, naar den sættes paa sine ben.

Tachysphex utgraver vistnok i almindelighet sit rør før den opsøker sit bytte, og stænger ikke — eller i det mindste kun høist ufuldstændig — sin røraapning før den tar ut for at proviantere. Først naar en celle er fuldt proviantert, tilstænges denne med sand, og med det materiale lukkes sluttelig ogsaa selve røret, som i regelen formidler adkomsten til flere celler.

Egget avlægges som regel paa den først indbragte, altsaa underste græshoppelarve, og gjennemgaar en lignende utvikling som hos de foran omtalte arter.

I en oversigtsartikel som nærværende kan naturligvis kun omtales et begrænset antal av de hos os forekommende gravehvepsarter.

En art som imidlertid er overordentlig utbredt og derfor er meget let at finde for dem som maatte ønske at anstille iagttagelser over disse interessante insekters levevis, er den saakaldte akerhveps (Mellinus arvensis), en sort, gulringet og flekket liten hveps, som gjerne færdes paa bladene til vore løvtrær, særlig paa de storbladede træslag, hassel, ek og lind m. fl.

Grunden til at akerhvepsen saa hyppig kan træffes paa disse trær er den, at der her gjerne sitter en mængde fluer, og det er netop disse som utgjør dens bytte, det vil si dens larvefór; ti selv spiser den likesom sine nærmeste slegtninger kun blomsterhonning, og man kan derfor ogsaa træffe den i forskjellige skjermblomster, hyppigst i sløkejolen (Angelica silvestris), hvor den forresten ogsaa driver jagt paa de mange fluer som oftest besøker disse store blomsterskjermer.

Ogsaa paa gjødselhauger eller paa frisk ko- eller hestegjødsel paa beitemarker driver denne art gjerne sin fluejagt, og Adlerz som har git en temmelig utførlig fremstilling av dens biologi*), har hyppigst set den jage paa saadanne steder.

Adlerz beskriver dens fluejagt paa følgende maate:

»Naar hvepsen flyver til jagtstedet, slaar den sig sedvanlig ned paa marken et stykke fra ekskrementdyngen og nærmer sig den gaaende, som vilde den undgaa at skræmme de der forsamlede fluer ved en for pludselig optræden. Derefter vandrer den i ro og mak omkring paa sin jagtmark for at utse sig et offer. En stillesittende flue synes den ikke at opdage, men den mindste bevægelse vækker dens opmerksomhet.

---

*) Kgl. svenska Vet. Ak. Handlingar Bd. 37, Nr. 5.

Er avstanden for stor, smyger den sig med ret fremstrakte følere og i nedhuket stilling forsigtig nærmere. Paa en avstand av omkring 2 cm., sjelden mere, samler den sig som en kat til spranget, trampende med de nedhukede ben.

Med et pilsnart sprang, som sjelden forfeiler sit maal, kaster den sig over sit bytte, som den med kjæverne griper ved den ene vinge, samtidig som den med sine forben fastholder kroppen. Hurtig bøier den spidsen av sin bakkrop ind under fluens bryst for at sænke sin giftbrodd i dens store gangliemasse.

Med brodden endnu sittende i fluens bryst vender den den derefter med hodet opad, griper med kjæverne fat i dens sugesnabel, trækker saa brodden ut og flyver avsted med den, enten straks eller efter en kort hvile.«

Iagttagelser som tilfulde bekræfter Adlerz' fremstilling har jeg ofte hat anledning til at gjøre og kan enhver let anstille i utmarker, hvor denne art ganske hyppig forekommer.

Akerhvepsens rederør anlægges hyppigst i sandig jordsmon. Men hvor sand mangler utgraves det ogsaa gjerne i almindelig muldjord, ikke sjelden — som ogsaa navnet antyder — i akerkanter, men ogsaa i græsbakker, hvor græsveksten er tynd.

Røret bores oftest i en retning som paa det nærmeste staar lodret til overflateplanet og har gjerne en dybde av 30—40 cm.

Mine forsøk paa at utgrave cellerne har hittil mislykkes. Adlerz har derimot utgravet adskillige av dem og har derved kunnet fastslaa, at denne hvepseart fra bunden av hovedrøret utgraver flere sidegange der fører til like saa mange celleanlæg. Disse ligger efter hans opgivende alle i samme plan i en avstand av 3 til 10 cm. fra hovedgangen.

Likesom Adlerz og flere andre forskere har jeg kunnet konstatere at byttet bestaar av forskjellige fluearter; jeg har saaledes hyppigst fundet den bærende en liten snylteflue (Tachinide) av ca. 5 mm. længde, men ogsaa ofte Anthomyider og ganske smaa Syrphider.

Snyltefluerne avlægger forøvrig ogsaa helt frivillige visitter i akerhvepsens reder, nemlig for der at avlægge sine egg. Jeg har ofte set disse smaa snyltere forfølge den byttebelæssede hun og slaa sig ned paa marken like ved røraapningen, for snart efter at begi sig derind like efter hvepsehunnen.

Adlerz fandt ogsaa i flere av de utgravede celleanlæg snyltefluelarver paa forskjellige utviklingstrin, og i de celler, hvori disse snyltere blev fundet, var der ingen egg eller larver av hvepsen selv.

Merkelig maa det synes at disse smaa snyltefluer kan faa anbragt sine egg der langt nede i de underjordiske celler, mens hvepsene selv, som i forhold til dem maa anses som store og farlige rovdyr, befinder sig dernede. Men hos snylteinsektene forefindes saa mange merkelige instinkter og forhold, at der snart sagt ikke længere er noget, der sætter os i forbauselse.

En noget anden gruppe tilhører de gravehvepsarter, som utgraver sine rugerør i træ. Ganske visst staar mange av disse træborere i systematisk henseende ikke saa fjernt fra de foran omtalte, mange tilhører endog de samme slegter. Men som materialet hvori de graver er et helt andet, maa graveorganerne ialfald delvis være av en anden slags, likesom mange av deres instinkter maa tillempes efter de anderledes artede forhold.

Mens sand- eller jordhvepsene saaledes oftest benytter forbenene til gravningen, og kun i haardere jord delvis anvender kjæverne, blir disse sidstnævnte hos de træborende arter de sterkest benyttede, mens ganske visst ogsaa benene kommer til anvendelse ved bortskafningen av det løsgnavede materiale.

Til disse træborende gravehvepsarter hører ikke saa faa former av vore nordiske gravehvepser, og flere av dem er i de varmere skogrike egne av vort land saa almindelige og ofte saa talrike at man meget let blir opmerksom paa dem, hvis man overhodet bryr sig det mindste om at fæste opmerksomheten ved disse naturens smaa, men dog saa interessante detaljer.

Især er de litt større arter av den meget utbredte slegt Crabro temmelig let at faa øie paa, naar man i juli færdes paa veie der passerer gjennem skogpartier eller er indrammet av skigarer eller andet hegn hvortil træ er anvendt.

Stanser man litt op og betragter en litt ældre gjærdestolpe, vil man ofte finde talrike huller i den. Blir man staaende en stund, vil det, forutsat at det er solskinsveir, ikke vare ret længe før man faar se de smaa dyr smutte ut eller ind gjennem disse huller, som nemlig fører ind til deres rugeceller i vedens indre.

Mange av de huller man saaledes kan se i en gammel gjærde- eller grindstolpe, en telegraf- eller telefon-stang og lign.,

vil ganske vist ved undersøkelse vise sig at være ubebodd. De er i saa fald av ældre datum, mens de nyborede gjerne røber sig ved sit friskere utseende og ofte ogsaa derved at det fine boremel findes omkring eller under røraapningen.

Ældre huller anvendes forøvrig ogsaa ganske hyppig dels av de samme arter, dels av andre.

Mange av de træborende arter er kun istand til at utgrave sine rør i raatnende, altsaa ganske mørt og bløtt træmateriale, andre, saaledes flere arter av den ovenfor nævnte slegt Crabro, graver dog med den største lethet sine rør ogsaa i ganske friske, dog ikke gjerne i vegeterende, trædele, endog i temmelig haarde træsorter, som bøk, ek og ask.

Fig. 4. Redeanlæg av Crabro vagus.

Crabro-arterne — norske navn mangler desværre for disse arter[1]) — minder ikke saa litet om akerhvepsen; særlig gjælder dette om de større arter, der likesom denne har gule belter og flekker paa den sorte bakkrop. De mindre arter er tildels saa smaa, at selv entomologens vante og opmerksomme øie har vanskelig ved at følge dem, og disse vil derfor sjeldnere kunne iagttages av andre end de mere specielt interesserte fagmænd.

Crabro-arternes rederør kan let studeres, naar man med kniv eller økse forsigtig spalter det trævirke, hvori de er utboret. Gjennemsagning er derimot ikke at anbefale, da man paa den maate lettere kan komme til at ødelægge cellernes indhold av larver, pupper og fór.

Som hosstaaende avbildning viser er disse arters rederør ganske enkelt, og cellerne dannes kun ved at en færdigproviantert avdeling av selve hovedrøret avstænges med et lag træsmul eller boremel eller med en tynd av dyret selv laget hinde.

[1]) Det danske navn »sølvmundhvepser« er ganske karakteristisk og bør maaske ogsaa faa borgerret hos os.

Kun hos en eneste Crabro-art, nemlig C. vagus, har jeg i et eneste tilfælde fundet flere celler utgravet ved siden av hinanden. Det var i en avbrukken tør furugren der laa paa marken. Min ovenfor gjengivne noget formindskede tegning av dette redeanlæg viser hvorledes cellerne i dette tilfælde var beliggende.

Da jeg i midten av august 1913 tok dette redeanlæg ind for klækning, befandtes det at indeholde 14 celler, av hvilke de 12 indeholdt larver paa forskjellige utviklingsstadier, de 2 øverste var fuldt proviantert, men kun den næstøverste var lukket og forsynt med et egg.

Fig. 5. Celle av Crabro vagus med larve.

I figur 5 er gjengit min tegning av en av de underste celler med en næsten fuldvoksen larve. Over denne ses endel fluer som endnu ikke var fortært, og underst larvens ekskrementer. Skillevæggene mellem cellerne bestod av træsmul.

I løpet av vinteren 1913—14 gjennemgik de 12 larver sin forvandling, mens egget derimot ikke kom til utvikling.

Kokongerne var brune, hindeagtige og delvis gjennemskinnelige, flaskeformet og oventil lukket med en ganske plan plate av samme stof som selve hylsteret.

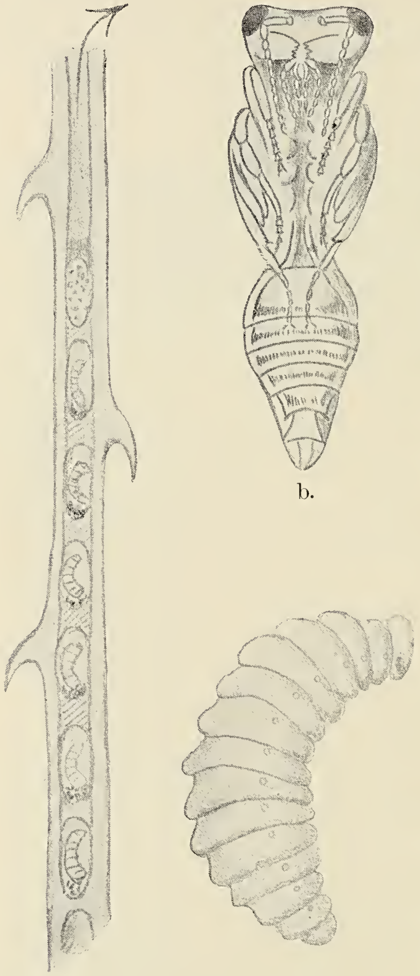
De fuldt utviklede hvepser som tilhørte begge kjøn, fremkom først langt ind i juni, hvilket stemmer godt med artens sedvanlige flyvetid der normalt varer fra slutten av juni til henimot slutten av august.

Som en særlig gruppe av træborerne kan vi betegne de saakaldte marvborere, der kun utborer marvrøret hos de trær og busker i hvilke de anlægger sine rederør, men ogsaa for disse arter gjælder det at grupperingen kun er basert paa de biologiske, derimot ikke paa de morphologiske eiendommeligheter.

Disse arter borer helst i trær og busker med et relativt stort marvrør, saaledes meget hyppig hos de forskjellige arter og

underarter av slegten Rubus (bringebær, bjørnebær), Sambucus (hyld) og flere andre arter. Ganske særlig er bjørnebærbuskene (Rubus fruticosus) meget søkt som yngleplads for flere av vore almindelige marvborere.

Men ogsaa for disse marvborende gravehvepser gjælder det at de vistnok aldrig angriper de friskt vegeterende busker eller træer, men kun anlægger sine rederør i de utgaaede og altsaa aldeles visne og tørre grener eller stængler.



b.

a. c.

Fig. 6. Pemphredon unicolor.
a. Brudstykke av et redeanlæg, b. puppe og c. larve.
a. Noget formindsket, b. og c. forstørret.

En typisk marvborer, som vistnok er almindelig utbredt over hele det sydlige Norge, idet jeg har fundet den i flere av vore fjordstrøk, endog langt ute i skjærgaarden, er den lille sorte bringebærhveps (Pemphredon unicolor), der som dens systematiske navn antyder er ganske ensfarvet. Den er imidlertid saa liten, 7—9 mm., at den ikke netop falder i øinene naar man ikke likefrem søker efter den.

I ældre bjørnebærkrat, hvor der altid vil findes en mængde overliggende visne stængler av tidligere aargange, kan man gjøre temmelig sikker regning paa at træffe dens redeanlæg, av hvilke en noget skematisert tegning findes avbildet i fig. 6.

Denne figur der er utført efter et redeanlæg, som blev indbragt for klæk-

ning (fundet i Fitjar i august 1914), fremstiller et kompleks paa ialt 15 celler, hvorav den øverste endnu ikke var helt færdig proviantert og heller ikke indeholdt noget egg.

Da jeg undersøkte dette anlæg var det mig paafaldende, at et ringe antal larver (5 stykker) var smukt orangefarvet, mens alle de øvrige 10 var saa godt som farveløse eller kun hadde et svakt gulligt skimmer. En nærmere undersøkelse viste da ogsaa, at kun de 5 farvede tilhørte redeanlæggets bygmester, mens de øvrige alle var snyltere tilhørende i det mindste 4 forskjellige parasithvepsearter.

I det hele er gravehvepsene ofte sterkt hjemsøkte av snyltere, som trænger ned i deres rør, hvad enten disse, som vi foran har omtalt, er utgravet i jord eller sand eller utboret i træmateriale.

Foruten de foran omtalte snyltefluer (Tachinider) og de egentlige parasithvepser (Ichneumonider) er vistnok alle de saakaldte guldhvepser (Chrysidider) hyppige snyltegjester hos mange gravehvepsarter.

De overordentlig pragtfuldt farvede arter av slegten Chrysis træffes derfor ofte i mængde paa steder hvor særlig de træborende gravehvepsarter har sine rederør.

Paa en vedstabel som stod opad en husvæg fanget jeg paa en eneste eftermiddag henved 100 guldhvepser og adskillige andre snyltere, og grunden til denne talrike forekomst var netop at et par gravehvepsarter av slegterne Crabro og Pemphredon hadde sine rederør i veden og i selve væggen.

Endel av de mindre, i træ boende gravehvepsarter, tar som foran er omtalt gjerne i besiddelse huller som er utgravet av andre arter, tildels av helt andre slags insekter, som biller og visse plantehvepsarter.

Dette et saaledes tilfældet med flere smaa Crabro-arter og med de slanklivede Rhopalum- og Trypoxylon-arter, som jeg hyppig har fundet boende i hullerne efter flere smaa træborende biller paa husvægger og i gjærde- og telegrafstolper.

Flere bebor ogsaa de hule stængler hos endel urteagtige planter, og disse arters redeanlæg er ofte meget vanskelig at opdage. Desuten tjener forskjellige galledannelser undertiden som bosted for visse arter av gravehvepser.

Men tiltrods for at disse forskjellige i træ boende gravehvepsarter undertiden kan optræ ret talrikt, er den skade de an-

retter paa tømmer og andet trævirke høist ubetydelig, og arterne kan derfor paa ingen maate betegnes som skadedyr. Tvertimot maa mange av dem betragtes som nyttige, idet de efterstræber insektarter som hører til vore slemmeste plantefiender.

Hos enkelte av de smaa Crabro-arter samt hos Pemphredon unicolor og flere andre bestaar byttet saaledes udelukkende av bladlus, cicader og mindre tæge-arter. Og det er ikke smaa mængder av disse skadedyr som aarlig hjembringes av disse flittige smaahvepser.

I det foran avbillede redeanlæg av bringebærhvepsen (Pemphredon unicolor) var antallet av byttedyr gjennemsnitlig omkring 30 pr. celle, hvilket gir et tal av henved 450 bare i dette ene anlæg.

Da det dreier sig om bladlusammer, der som bekjendt formerer sig sterkt i de varme sommermaaneder og sluttelig frembringer den egglæggende generation, hvis avkom igjen danner stammen til de efterfølgende somres generation, blir det ikke ret smaa mængder denne ene hvepsehun i virkeligheten har befriet os for. Og der er tusener andre like flittige hvepsehunner som i sommerens løp driver sin utrættelige samlervirksomhet saavel paa de vilde som paa de dyrkede urter, busker og trær og dermed utrydder millioner og atter millioner av disse skadelige smaadyr.

Ogsaa for de arter, som fortrinsvis indsamler cicader og mindre tæge-arter, samt larver av forskjellige skadelig optrædende mølarter, kan lignende betragtninger gjøres gjældende.

Men for naturforskeren, som ofrer sin tid og sine kræfter paa studiet av disse smaadyr, er det imidlertid ikke hensynet til deres nytte eller skade der er bestemmende for hans iver. For ham er de interessante, ofte høist forviklede biologiske forhold hos disse merkelige insektarter det drivende agens, og naar det har lykkes ham at løse de ofte ingenlunde lette opgaver som stilles ham paa dette vanskelige arbeidsfelt, er bevisstheten om at være kommen til et rigtig resultat oftest den eneste belønning han faar for sit arbeide.

Men det bør ikke glemmes at det er dette insektbiologens stille arbeide i skog og mark, der oftest danner det grundlag, hvorpaa den praktiske entomolog bygger, og uten hvilket hans arbeide i mange tilfælde vilde være forgjæves.

Bokanmeldelse.

C. Jensen, Danmarks Mosser. I. Hepaticales, Anthocerotales og Sphagnales. VI + 317 s. 8vo. Udg. paa Bekostning af Carlsbergfondet. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, København og Kristiania 1915.

Apoteker C. Jensen i Hvalsø (Danmark) er en av de mest fremragende skandinaviske mosekjendere. Gjennem mere end 30 aar har han utsendt et stort antal avhandlinger om mosefloraen i Danmark og andre lande, især saadanne som hører under den danske krone.

Efter en saa grundig forberedelse er han nu gaat til at sammenfatte resultaterne av sine undersøkelser over Danmarks moser i det store verk, hvis første del netop foreligger, utgit paa Carlsbergfondets bekostning.

Verket bringer utførlige beskrivelser av alle danske arter og varieteter og gjør rede for, hvad der er kjendt om deres utbredelse. Det er forsynt med talrike gode avbildninger og omhyggelig utarbeidede bestemmelsestabeller.

Undertegnede er ikke den rette til at levere en kritisk anmeldelse av apoteker Jensens bok. Men jeg har villet gjøre norske botanikere og plantevenner opmerksom paa fremkomsten av dette arbeide, som vil kunne være ogsaa dem til stor hjælp og nytte.

Rigtignok findes der i vort land et stort antal arter av moser, som ikke er fundet i Danmark. Fremfor alt gjælder dette fjeldtrakterne og de nordligere deler av vort land. Men saa længe vi endnu mangler en sammenfattende norsk moseflora, har vi al grund til med tak at motta ethvert hjælpemiddel, som i nogen grad kan erstatte dette savn. I denne sammenhæng maa det nævnes som en fordel, at Færøernes moser er medtat i Jensens bok; som rimelig kan være har Færøerne mange arter fælles med det vestlige Norge.

Med længsel imøteser de norske botanikere en samlet norsk moseflora, hvortil et saa rikt materiale foreligger i vore store offentlige og private samlinger og i vore bryologers talrike arbeider. For levermosernes vedkommende har vi en samlet oversigt, av B. Kaalaas, over de i Norge forekommende arter og

deres utbredelse, men ingen egentlig flora. En række værdifulde forarbeider til en flora over de norske løvmoser har dr. J. Hagen i de senere aar offentliggjort i »Det kgl. Videnskabernes Selskap«s skrifter i Trondhjem. Maatte det ikke vare for længe, inden den ventede norske moseflora kan foreligge færdig!

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

Notiser om norske padder. Norges krypdyr og padder har merkelig nok altid været stedbarn i den zoologiske literatur; man skal gaa helt tilbake til 1878 for at finde en kort, samlet fremstilling av disse dyrs utbredelse og biologiske forhold her i landet. Ganske vist hadde avdøde prof. Collett, fra hvis haand den nævnte fremstilling stammer, planlagt og tildels gjort et bind om disse dyr færdig for den serie av verker om Norges hvirveldyr, som han desværre kun opnaadde at faa paabegyndt inden sin død, men dette bind er endnu ikke blit utgit. Dette som berettigelse for de efterfølgende smaanotiser om norske padder.

Collett skriver om den store vandsalamander (Triton cristatus), at den alene forekommer i landets sydlige og laveste egne, han kjendte den kun fra Kristianias nærmeste omegn samt fra Hof i Jarlsberg. Det var derfor av ganske betydelig interesse, at Bergens Museum $^{16}/_{6}$ 1915 mottok et antal fuldvoksne individer av denne statelige art fra hr. amtsskolelærer Rosseland i Nordheimsund, Hardanger, hvor den forekommer talrik i et enkelt tjern. Artens forekomst paa Vestlandet — langt utenfor det hittil kjendte utbredelsesomraade, var hermed paavist. Da individerne var i parringsdragt, bad jeg hr. Rosseland søke efter larver for os til forskjellige tider av sommeren. Det i høst indsendte larvemateriale var ganske talrikt og gav et godt begrep om larvernes vekstforhold. $^{2}/_{8}$; 6 individer. Længde: 19—38 mm. $^{8}/_{8}$; 4 individer. Længde: 27—44 mm. $^{22}/_{8}$ 4 individer. Længde: 42—55 mm. $^{30}/_{8}$; 4 individer. Længde: 42—62 mm. $^{7}/_{9}$; 5 individer. Længde: 60—64 mm. Alle hadde de store, ytre gjeller, og kun de største viste en svak begyndelse til haleersorption.

En sammenligning med larver fra andre lokaliteter er ikke uten interresse. Ifølge Jungersen »Danmarks Krybdyr og Padder« er larverne i Danmark midt i juli 50—60 mm. lange, mens de her paa Vestlandet endnu i begyndelsen av august ikke

har naadd 40 mm. længde. Paa Østlandet naar larverne sin maksimale størrelse (ca. 60 mm.) i midten av august, her paa Vestlandet derimot først i september.

Rana platyrrhinus, den almindelige frosk, er som bekjendt landets mest utbredte paddeform. Collett nævner den fra alle landets egne helt op til og med Finmarken.

Paa fjeldet skal den ifølge samme forfatter kunne gaa op i birke- ja endog findes helt oppe i vidjeregionen ikke langt fra snegrænsen. Paa en ekskursion denne sommer fra Haugastøl over Hardangervidden til Fosli fandt vi Rana platyrrhinus utbredt overalt i store, smukt utfarvede eksemplarer. Det høiestliggende findested, Krækjahytten (1191 meter), ligger oppe over trægrænsen. Paa dette sted fandtes ikke larver, men ved Haugastøl $^{21}/_{7}$ (988 meter) og Smittestøl (ca. 1000 meter) fandtes saadanne henholdsvis 35 og 37 mm. lange med tydelige (2—3 mm. lange) baklemmer. Det er noksaa paafaldende at larverne allerede næsten var utvoksne, idet vandene paa denne del av Hardangervidden først gik op i slutten av juni i aar paa grund av den kolde vaar og forsommer; forklaringen er dog rimeligvis den, at disse lave smaatjern, hvori larverne findes, hurtig opvarmes og endog kan ha høiere temperatur end luften. I det tjern ved Haugastøl, hvor larverne fandtes, hadde vandet saaledes en temperatur av 13.5^{0} samtidig med at luften var 10^{0}.

Fundet av saa stor en art som vandsalamanderen (ny for Vestlandets fauna) viser tilfulde, hvor ringe opmerksomhet ferskvandenes dyreliv har været skjænket paa disse kanter av landet. Bergens Museums zoologiske avdeling vil derfor sætte stor pris paa fra »Naturen«s læsere at faa oplysninger om vore amphibiearters optræden især paa Vestlandet.

Aug. Brinkmann.

En gammel hvalharpun fra Ulfsfjorden. I ældre tid, før fangstmetoderne i sidste halvdel av det 19de aarhundrede blev utviklet og forbedret, foregik der en meget primitiv hvalfangst i fjordene i det nuværende Tromsø amt. Herom har vi bl. a. følgende interessante oplysninger fra 1827 fra amtmand G. P. Blom:

»Naar Hvalen, forfølgende Fiskestimene, trænger ind i Fjordene, søges den af Fiskeren, der nærmer sig den med en Harpun paa et løst Træskaft. Naar Fiskeren seer sit Snit, sætter han Harpunen i Hvalen og slipper den, og Hvalen løber sin Vei, sædvanligviis ud mod Havet. Hvalen søger at gnide Harpunjernet fra sig mod Fjeldene eller Grunden, men driver det, da Skaftet falder af Jernet, blot derved længere ind; der gaaer Koldbrand i Saaret, Hvalen døer om kort eller lang Tid, og

Fiskeren, der har foraarsaget ham hans Banesaar, lader ham søge sin Død, ubekymret om, enten den rammer ham i Havet, og Hvalen med østlig Vind driver bort fra Land og aldrig bliver til noget Menneskes Nytte, eller et eller andet Sted driver op paa Stranden, og bliver funden av andre Fiskere eller Bønder. Naar det Sidste indtræffer, bliver Hvalen først undersøgt, om den har Jern i sig, og dette da udtaget, samt dets Mærke bekjendtgjort, for at Eieren kan melde sig og tage sin Hval i Besiddelse, mod Andeel til Finderen; hvis ikke Eieren findes, eller intet Jern er i Fisken, er denne Finderens.

Man kan let indsee, hvor usikker denne Fangst i flere Henseender er, og hvor ødelæggende for Hvalen, der dræbes, uden at den tredie Deel af de dræbte Fiske kommer til Nytte. Dette Fiskerie drives nu ikke saa meget som fordum, da det især blev drevet om Tromsøe, nemlig paa Balsfjorden og Ulsfjorden, omkring Carlsøen og flere Steder, hvor Hvalen trængte i Mængde ind. Mange kyndige Folk paastaae, at dette Fiskerie havde en skadelig Indflydelse paa de øvrige Fiskerier derved, at det fordrev Hvalen fra Kysten, deels ved at den foruroligedes, deels derved at de dræpte og i Søen omdrivende Hvale gjorde at den skyede Kysten, hvorved Hvalen forhindredes fra at jage Fiskestimene ind i Fjorden«. (Bemærkn. paa en Reise i Nordlandene, etc. I, S. 164—165, Christiania 1830).

Forskjellige oplysninger om denne hvalfangst er ogsaa meddelt av Helland i hans beskrivelse av Tromsø amt.

Fig. 1.
Hvalharpun fra Ulfsfjorden. (Længde 82 cm.)

Helt frem til 1860-aarene har man dræpt hvaler paa denne maate i Ulfsfjorden. Oplysninger herom fik jeg nylig ved et besøk paa gaarden Stordalen i Sørfjorden herred hos brødrene Lars og Nils Larsen; disse mænd, som begge nu er ca. 80 aar gamle, har i sine yngre aar, indtil for 40 à 50 aar siden, personlig deltat i fangsten.

Til Bergens Museums samlinger overlot de mig en hvalharpun, som de endnu hadde opbevart. Harpunens utseende vil fremgaa av fig. 1. Jernstykkets hele længde er ca. 82 cm., bladet er ca. 10 cm. langt og ca. 7 cm. bredt. Paa bladet er eiernes initialer indridset; paa den ene side staar N L S S D K (= Nils Larsen, Stordal, Karlsø) og paa den anden L L S D L (= Lars Larsen, Stordal, Lyngen). Sørfjorden, som siden 1901

utgjør et eget herred, tilhørte indtil 1865 Karlsø, men blev ved kgl. res. av 8de august dette aar henlagt til Lyngen. Det viser sig altsaa, at det ene navn er indridset før og det andet efter forandringen i 1865.

Det var, efter hvad de to gamle fortalte, især større bardehvaler og oftest blaahval (Balænoptera Sibbaldii) man pleiet at jage i Ulfsfjorden i deres ungdom. Traf man til at stikke hvalen heldig, f. eks. i halspartiet, kunde saaret »gaa varmt«, saa hvalen døde i løpet av et par eller nogen faa dager. Ofte kunde dog hvalen da befinde sig langt fra Ulfsfjorden, og det var derfor nødvendig at ogsaa herredets navn stod angit paa harpunen. Mangen gang kunde det være vanskelig at skaffe sig rede paa, om hvalen senere drev iland. Den sidste hval de var med om at harpunere, drev først iland i Østfinmarken, men det fik de først vite saa sent, at de ingen andel fik i utbyttet.

Jens Holmboe.

Spor efter bæver i Maalselvdalen. Det er vel kjendt at bæveren i ældre tid har hat en betydelig utbredelse ogsaa i den nordlige del av vort land. Adskillige interessante oplysninger herom er samlet i prof. Collett's avhandling om bæveren i Norge (Berg. Mus. aarb. 1897, nr. 1), hvorav et utdrag ogsaa er indtat i »Naturen« for 1898, s. 1, flg. Under en reise sidste vaar i Maalselvdalen, Tromsø amt, viste nylig avdøde lappefoged E. Myre mig et stykke av en aspegren med tydelige merker efter bævergnag. Denne gren var sommeren 1914, sammen med flere lignende, fundet ved grøftegravning i en myr paa lappefogdens gaard Neby i den midtre del av Maalselvdalen. Ifølge meddelelse av lappefogdens søn, agronom Erik Myre, hvem det interessante fund skyldes, blev de bævergnagede grener fundet like ved bunden av myren. Denne, som ligger paa selve den flate dalbund, i nærheten av elven, er ca. 1—1.5 m. dyp og bestaar for den største del av hvitmosetorv; nærmest bunden er der dog et lag av fastere torv. De største grener, som viste merker efter bæverens tænder, var ifølge agronom Myre av henimot en arms tykkelse.

Saavidt jeg ved samtale med adskillige av bygdens folk har kunnet erfare, vites ikke bævergnagede grener at være fundet andensteds i Maalselvdalen. Imidlertid har man endnu paalidelige traditioner om, at bæveren tidligere har levet i dalen. Paa gaarden Nordmo, som ligger ca. en mils vei ovenfor Neby, findes en elv, Bjorelven, hvis navn minder om, at bæveren i ældre tid har forekommet der; gaardens nuværende eier, meierikonsulent O. Nordmo, har meddelt mig, at da hans bedsteforældre i 1825 eller 1826 kom til gaarden, fandtes der

endnu ved denne elv levninger efter bæverens dæmninger og boliger.

Det samme navn, Bjorelven, forekommer ogsaa et andet sted i Tromsø amt, nemlig i Lenviken, og her baade som elvenavn og gaardsnavn. Gaarden Bjorelven ligger ved mundingen av en liten elv, som falder ut i Gisundet (mellem Senjenøen og fastlandet). En gaard i nærheten, hvis officielle navn er Bukskindneset, kaldes ogsaa til daglig »Bjorelvneset« (sammenlign Rygh, Norske Gaardnavne, bd. XVII, Tromsø amt, s. 95—96).

Jens Holmboe.

Beskyttelseslikhet. En amerikansk maler, Abbot Thayer (som for nogen aar siden bodde her i Norge), har gjort studier over fuglers og andre dyrs farver. Man kunde tro, at disse granskninger, hvor interessante de i og for sig er, vilde være uten nogen praktisk betydning. Men naturvidenskabelige studier gjør ofte nytte i tilfælde hvor man aldrig skulde anet det. Nu anvender den amerikanske regjering hr. Thayer for at han skal faa deres krigsskibe malet saaledes, at de blir mindst mulig synlig ute paa havet.

R.

En linerle i december. Selv nord for den 69de breddegrad kan det hænde, at enkelte linerler blir tilbake, naar deres artsfæller om høsten flytter mot syd. Axel Seppola fra Skibotn i Lyngen har meddelt mig, at en linerle, en han, høsten 1914 blev iagttat ved hans hjemsted længe efter at de øvrige linerler var flyttet bort. Den kunde næsten daglig sees i nærheten av husene; efterat marken var blit snedækket, saa man den stadig søke sin føde ved stranden eller paa gjødseldyngerne ved gaardene. Fuglen gjorde ikke indtryk av at være skadet eller syk. Sidste gang den blev iagttat var i midten av december; hvad der siden blev dens skjæbne vites ikke.

J. H.

En ny rugefugl ved Bergen. Gjennem hr. tandlæge W. Sæthre blev jeg i juni dette aar underrettet om, at en liten grøn finkefugl var blit fundet rugende paa hans fars eiendom Tvedteraas ved Bergen.

Da jeg dagen efter undersøkte redet, viste det sig at tilhøre grønsiskenen (Acanthus spinus), som tidligere kun var kjendt som en almindelig vintergjest i Bergens omegn, men aldrig, saavidt meddeleren bekjendt, tidligere har været konstatert som rugefugl her.

Redet laa i en ung plantet edelgran og indeholdt ved undersøkelsen 6 egg.

O. J. Lie-Pettersen.

Fra
Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 4 40de aargang - 1916 April

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

H. MOHN: Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater (Forts.) 97

SVERRE PATURSSON: Lundefuglen (Fratercula arctica) 112

CARL DONS: Kong-sneglen (Buccinum undatum) 120

BOKANMELDELSE: Olaf Devik: O. F. Olden: Elektriciteten og dens anvendelse i det daglige liv 123

MINDRE MEDDELELSER: Johan Havaas: Hyldetræerne paa Norges vestkyst. — F. V. Holmboe: En løperbille med 8 ben. — Th. Schjelderup-Ebbe: Ansigtsrødme hos høns 125

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Det 16de skandinaviske naturforskermøte.

Siden naturforskermøtet i Helsingfors i 1902 har der ikke været avholdt noget naturforskermøte i Norden, og det blev derfor hilset med glæde, da den komité som i sin tid blev valgt for at arrangere næste møte, tok initiativet til avholdelsen av et møte i sommer.

Møtet vil bli holdt i Kristiania i tiden fra 10de til 14de juli. Deltagerne, som forutsættes at ankomme til Kristiania i løpet av formiddagen den 10de juli, vil om eftermiddagen kl. 6 samles til en havefest hos generaldirektør Eide. Den følgende dag begynder møterne, som dels er fællesmøter, dels møter i nedennævnte sektioner:

Sekt. 1) Astronomi og fysik.
Sekt. 2) Kemi og fysikalsk kemi.
Sekt. 3) Fysisk geografi.
Sekt. 4) Geologi, mineralogi og palæontologi.
Sekt. 5) Botanik.
Sekt. 6) Zoologi.
Sekt. 7) Anatomi (normal og pathologisk), fysiologi.
Sekt. 8) Antropologi og etnografi.

Der vil ogsaa bli avholdt specielle møter for arvelighetslære. Mellem møterne vil der bli arrangert mindre ekskursioner.

Møterne avsluttes med et fællesmøte fra kl. 11—1 fredag den 14de juli. Om eftermiddagen reiser saa de der skal delta i de større ekskursioner avsted. Av saadanne utflugter er arrangert en til Bergen for zoologer, botanikere, hydrografer og geologer. Deltagerne vil komme til at bli en dag paa høifjeldet og 3 dage i Bergen og omegn. En anden utflugt er arrangert til Trondhjem og en 3dje (for fysikere og kemikere) til salpeterfabrikken ved Rjukan.

Kontingenten for møtet i Kristiania er sat til kr. 15 pr. deltager. For deltagelse i utflugterne betales særskilt, men man vil søke at anordne disse billigst mulig for deltagerne. Sandsynligvis vil der bli bevilget moderation paa jernbanerne.

De som ønsker at delta i møtet, maa anmelde dette inden 1ste mai til en av de tre skandinaviske landes generalsekretærer: professor dr. Martin Knudsen i Kjøbenhavn, professor dr. W. Leche i Stockholm og professor dr. N. Wille i Kristiania. Inden samme tidsfrist maa ogsaa foredrag og diskussionstemaer som ønskes fremsat være meldt til en av generalsekretærene. Til større foredrag kan paaregnes en tid av indtil 3 kvarter, og til mindre indtil 20 minutter.

Roald Amundsens sydpolsfærd og dens videnskabelige resultater.

Av **H. Mohn.**

(Fortsættelse).

Reisen til og fra sydpolen.

I september 1913 fik jeg levert av Roald Amundsen en liten bok i oktav som indeholdt i manuskript nedtegnelser fra slædereisen til og fra sydpolen. Disse indeholdt bl. a.:

Kurser, misvisende, styret fra den 8. til den 15. september 1911 og fra den 20. oktober 1911 til den 26. januar 1912.

Meridianhøider av solens nedre rand, observert med sekstant og kunstig horisont, fra den 31. oktober til den 15. december 1911 samt beregnede bredder.

Meteorologiske observationer fra den 8. til den 15. september 1911 og fra den 20. oktober 1911 til den 26. januar 1912.

Observationer av solhøider og kronometer og samtidige peilinger av solen med kompas. Beregnede azimuter av solen og av kompassets misvisning. Fra den 31. oktober til den 12. december.

Sekstant-observationer av solhøider og avlæsning av kronometer den 16. december fra kl. 7 form. til kl. 7 efterm. med peilinger av solen.

Sekstant-observationer av solhøider, avlæsning av kronometer og peilinger av solen fra den 17. december kl. $11^1/_2$ form. til den 18. december middag.

Foruten denne bok hadde jeg til mine studier av Amundsens slædereise de daglige meteorologiske observationer paa Framheim, Amundsens bok »Sydpolen« og en liste over klokkeslettene naar ekspeditionen brøt op fra en teltplads, og naar de naadde den næste teltplads. Denne liste hadde ekspeditionens medlem S v e r r e H a s s e l velvillig sendt mig.

I. Rute. Kurser og distanser. Bredder og længder.

K u r s e r. Da det gjaldt at naa sydpolen, var den direkte kurs retvisende syd. Med faa avbrytelser blev denne kurs holdt hele tiden. Som tilsjøs maatte der styres efter k o m p a s. Dette

gjordes paa den maate at kompasset var anbragt paa den forreste slæde, og i nogen avstand foran denne gik en mand paa ski. Denne forløper fik retningen vist av manden ved kompasset, og kursen blev kontrolert av denne ved stadige tilrop.

Paa reisen sydover blev kompassets misvisning jevnlig bestemt derved at der observertes solhøider og solens azimut beregnet av bredden, solens deklination og solens høide. Samtidig peiling av solen med kompasset gav forskjellen mellem solens astronomiske azimut og det magnetiske azimut og derav beregnet kompassets misvisning. Eftersom man nærmet sig sydpolen forandret misvisningen sig fra 104⁰ N—E ved Framheim til 146⁰ N—E ved 89⁰ 30′ bredde. Naalens sydende pekte henimot den magnetiske sydpol, som ligger paa 155⁰3 E længde og 72⁰4 S. bredde (se fig. 1) og dreide sig efterhaanden mere og mere mot nord og ost.

2. Distanser. Som loggeappart til at utmaale de utkjørte distanser hadde ekspeditionen et maalehjul paa hver av de tre slæder. Det var fæstet bak paa slæden og hadde et tælleverk som angav kvartmil. De maalte distanser blev stadig kontrolert efter de astronomiske breddebestemmelser. Disse maaleapparater arbeidet godt. Naar kursen var slangeformet, og veien gik op og ned, var naturligvis den maalte veilængde for stor i forhold til breddetilveksten, somme tider som 10 til 9, men dette kunde rettes efter solobservationene.

Efter kurs og distanse kunde saaledes findes bredde og længde av alle leirpladser, og efter klokkeslettene av de mellem liggende stoppepladser, hvor der gjordes meteorologiske observationer.

Fra den 20. oktober til den 14. november kjørte ekspeditionen fra Framheim til der hvor fjeldet begyndte. Straks i syd for Framheim gik veien over et høidedrag paa 250 meters høide, men siden over den forholdsvis lave og flate »Barriere,« hvor Roald Amundsen kunde snørekjøre lange strækninger. Efter en liten svingning i kursen kom ekspeditionen den 17. november til det sted hvor der fandtes en indskjæring i fjeldkjeden, Dronning Mauds Fjeldkjede, som kunde bane vei op til det indre høiland, Denne dag naaddes bredden 85⁰ 15′, og længden var 162⁰ 50′ W. Indskjæringen laa i retningen NE —SW og var fuld av isbræer som kom ned fra de høie fjelde paa

begge sider. Her maatte kursen sættes mot retvisende SW. Den 19., 20. og 21. november arbeidet ekspeditionen sig op over bræene og naadde stationen »Slagteren«, det høieste punkt paa veien, i 2864 meters høide. Av breddeobservationene den 17. og den 22. november og den utmaalte distanse beregnes kursen til $45^{0}5$, altsaa meget nær den som styrtes efter, og længdeforandringen til $4^{0}50'$. Ved Slagteren var man saaledes kommen paa længden $167^{0}40'$ W.

Langs denne meridian kjørtes nu videre mot syd indtil den 10. december. Solens høideforandring i dagens løp blev nu under bredden $88^{0}30'$ saa liten at det ikke var mulig at faa nogen paalidelig bestemmelse av azimut og misvisning. Kursen blev fortsat efter den samme dag fundne misvisning 146^{0} N—E i retning NE—N.

Den 15. december kl. 3 eftm. var avstanden til polen, $1^{1}/_{2}$ grad eller 90 kvartmil, utkjørt. Middagshøiden av solen og en midnatsobservation viste imidlertid at bredden ikke var 90^{0}, men omkring $89^{0}55'$, og kronometret viste at man var kommen paa større vestlig længde eller forlangt til høire.

For nu at finde veien til polen eller meridianens retning tok den 16. december Roald Amundsen og Helmer Hanssen med hver sin sekstant 18 solhøider fra kl. 7 morgen til kl. 7 aften Framheim tid med avlæsning av kronometer og samtidig peiling av solen med kompas. Av kulminationsobservationene beregnedes bredden til $89^{0}54.'6$. Den ringe ændring i solens høide, vanskeligheter ved observationene og aabenbare uregelmæssigheter i refraktionen viste sig at gjøre det umulig at faa nogenlunde paalidelige bestemmelser av klokkeslettet og længden. Heldigvis fandt jeg som det nedenfor vil sees en utvei til at finde længden. Roald Amundsen stod her 6 kvartmil fra sydpolen. I hvilken retning skulde styres for at komme til den? Det maatte avgjøres av observationen av solens største høide og den tilsvarende peiling av solen med kompasset. R. Amund sen siger i sin dagbok: Meridianen fandtes efter ur nr. 3 — Framheim middel tid — at ligge mellem kl. 5 à 5,30 E. Solens peiling var SO à $SO^{1}/_{2}O$. Medium $SO^{1}/_{4}O$. For saaledes at naa polpunktet maa styres $NV^{1}/_{4}V$. Meridianhøiden gav 89^{0} 54' 38" S. br.«

Den 17. december kjørtes om formiddagen med den bereg-

nede kurs de $5^1/_2$ kvartmil som antoges at være avstanden fra polen. Denne kjørsel utførtes med den største nøiagtighet.

Paa det sted hvor man nu var kommen (Polheim) toges fra den 17. december kl. $11^1/_2$ form. til den 18. middag Framheim tid 26 observationer av solhøider med kronometer og peilinger av solen vekselvis av Roald Amundsen, Helmer Hanssen, O. Wisting og Sverre Hassel. Disse observationer som gjordes hver time Framheim tid og tildels hver halve time, omfatter baade øvre og nedre kulmination av solen. De er derfor særdeles skikkede til at finde bredden, uavhængig av konstante feil ved observationene. Bredden blir 89^0 58′.4. Høidene viser sig at være 2.3′ for smaa. Aarsakene hertil kan være flere. Efter observationenes gang, der er noksaa uregelmæssig, turde skylden hovedsagelig være at søke i refraktionen som i den kolde luft over snelaget var merkelig forskjellig fra den som beregnes paa vanlig astronomisk vis. Klokkeslettene for solens største og mindste høide viste, at man var kommen paa endnu større vestlig længde og atter for langt til høire.

Av trianglet fig. 7 kan nu beregnes hvor meget til høire man er kommen. I dette triangel har vi paalidelige data.

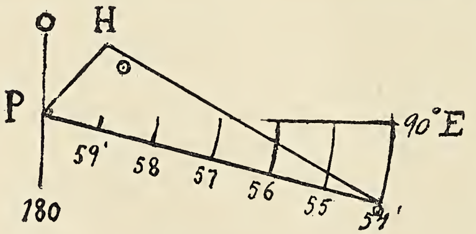


Fig. 7. P. Sydpolen. H. Polheim.

Siden P 54 er poldistansen den 16. december 90^0—89^0 54′ eller 6′; P H er poldistansen av Polheim 90^0—89^0 58′.4 eller 1′.6 og H 54 er den utkjørte distanse 5′.5. Vinkelen ved 54 blir 15^0 2′ i azimut eller 1 time og 0.1. min. i tid. Kursen 54 H ligger 15^0 til høire for meridianen 54 P., eller den svarer ikke til middag, men til kl. 11 form. Ved middag var klokken efter Framheim tid ikke som antaget 5^h 15^m men 6^h 15^m. Solen gik gjennem Framheims meridian 6^h 15^m tidligere end gjennem stationens, eller stationen ligger 6^h 15^m vestligere end Framheim. Da Framheims længde er 163^0 37′ eller 10^h 54^m W. Greenwich, blir stationens længde 10^h 54′ + 6^h 15^m eller 17^h 9^m W. eller 6^h 51^m eller $102.^07$ E. Vinkelen ved polen P er 61^0 42′. Længden av Polheim blir $102^0.7$—$61^0.7$ eller 41^0E.

Aarsakene til de to nævnte avvikelser fra meridiankursen til høire, som ikke skyldes terrænget, kan det ha sin interesse at efterspore. Fra den 10. til den 15. december styrtes efter den misvisning som blev fundet den 10. Den var 146⁰ N-E. Efter det forløp som de observerte misvisninger hadde fra Framheim av paa de forskjellige breddegrader, opstillet grafisk, skulde kompasnaalens nordende fra 88⁰ 30′ bredde av dreie sig omkring 4⁰ mot vest, eller misvisningen paa den hittil fulgte meridian vokse til 150⁰ henimot polen. Da der styrtes med 146⁰, kom kursen efterhaanden til at bøie av mere og mere vestover, idet den fulgte kompasnaalen paa dens dreining. Den generale kurs fra den 10. til den 15. december ligger 3⁰ 49′ vestenfor meridianen som var fulgt indtil den 10. december.

Avvikelsen av 15⁰ til høire i kursen den 17. december som er fundet av trianglet i fig. 7 finder sin forklaring i de astronomiske observationer den 16. Amundsen har notert følgende observationer i nærheten av middagen

Framheim tid.	Dobbelt høide. Solens øvre rand.	Kompas-peiling. Solens centrum
4^h 30^m	46⁰ 13′ 30″	
5	46 14 00	SE
5 30	46 14 00	SE ½ E
6	46 13 00	SE t. E ¼ E
6 30	46 13 00	SE t. E ¾ E

og sluttet derav, at solen passerte meridianen kl. 5 à kl. 5^h 30^m. Solen var allerede dalet kl. 6. Beregningen av trianglet fig. 7 viser imidlertid med sikkerhet at meridiangjennemgangen fandt sted 1 time senere, kl. 6^h 15^m. Det er formodentlig en uregelmæssighet i refraktionen som har bevirket at den største høide av solen blev observert saa tidlig. Forskjellen mellem solens dobbelte høide kl. 5 og kl. 6 er ikke større end et minut, en størrelse som visselig er mindre end den feil man kan vente ved sekstantobservationer under de stedfindende forhold.

I R. Amundsens bok »Sydpolen« side 408—412 har overlærer A l e x a n d e r meddelt resultatene av en foreløbig beregning av beliggenheten av de to polstationer. Disse stemmer meget godt med mine. Alexanders paaværende pladser er i fig. 7 betegnet med smaa runde ringer. Avstanden mellem vore

pladser er kun 0.4 kvartmil for Polheim og 0.1 kvartmil for stationen i 89° 54′, eller respektive 740 og 186 meter.

Trods de avvikelser fra den tilsigtede kurs langs meridianen som saaledes fandt sted, naadde Roald Amundsen sydpolen saa nær som paa en avstand av 1.6 kvartmil eller 3 kilometer. Avvikelserne er av den art, at de ikke kunde beregnes paa stedet under reisen. Naar man tænker paa alle de vanskeligheter som en kjørsel over et vekslende terræng med hundeslæder la i veien for at styre en ret kurs, i motsætning til navigationen paa havet selv med urolig veir og sjøgang, maa man beundre den indsigt, kløkt og færdighet med hvilken han har ført sin ekspedition over sydpollandet.

Tilbakereisen fra polen til Framheim fulgte samme vei som opturen. Der styrtes efter de opsatte varder og gjordes ingen astronomiske observationer. Kun nogen faa ganger kom man ut av den gamle vei, men fandt altid snart denne igjen. Den 26. januar 1912 var man i Framheim.

II. Meteorologiske observationer.

Der blev hver dag, i regelen 3 ganger, sommetider 2 ganger observert lufttryk, lufttemperatur, vindens retning og hastighet, skydække, skyformer, nedbør-slags og ringer om solen.

Lufttrykket blev observert med et aneroidbarometer, der var inddelt i engelske tommer og avlæstes paa nærmeste 0.05 tomme eller litt over 1 millimeter. Aneroidbarometrets korrektioner blev bestemt ved Framheim før og efter reisen ved sammenligninger med kviksølvbarometret. Dets korrektioner ved lavere lufttryk kunde findes ved hjælp av hypsometre eller kokepunkttermometre. Det var et stort held at Amundsen medbragte to saadanne. De var en foræring av Sir Ernest Shackleton. Deres korrektioner var bestemt ved The National Physical Laboratory, Teddington, og de blev avlæst paa en tiendedel grad Fahrenheit og kunde saaledes gi lufttrykket med en nøiagtighet av $1^1/_2$ milimeter kviksølv. Fra den 6. november til den 17. december blev aneroidbarometrets korrektioner ved lufttryk fra 744 mm. til 500 mm. bestemt 28 ganger. Korrektionene vokste fra — 0.9 mm. ved 740 mm. til + 4 mm. ved 500 mm. med en middelfeil fra ± 0.5 mm. til ± 1.6 mm.

Disse korrektioner kunde brukes paa tilbakereisen, da der ikke blev gjort hypsometerobservationer. Efter hjemkomsten til Framheim blev aneroidbarometret atter sammenlignet med kviksølvbarometret. Aneroidobservationene paa reisen kunde saaledes gi lufttrykket helt op til de største høider over havet med en efter omstændighetene tilfredsstillende sikkerhet. Dette er av den største betydning for beregningen av observationenes høide over havet.

Luftens temperatur blev observert med toluol-svingetermometre, hvis korrektioner var bestemt i Kristiania, og hvis nulpunkter oftere blev verificeret.

Vindens retning notertes retvisende og vindens hastighet bedømt efter skjøn. Heri hadde iagttagerne erhvervet sig god øvelse ved vindobservationene paa Framheim.

Skydække, skyenes form og nedbør observertes som ved Framheim.

III. Stationenes høide over havet.

For at beregne et steds høide over havet efter barometerobservationer maa man kjende lufttrykkets størrelse og lufttemperaturen paa stedet og paa et punkt som ligger i stedets lodlinje ved havet eller fotpunktet. Da dette ligger inde i jorden, maa lufttryk og temperatur der søkes ved beregning. En saadan kan gjøres naar man har flere stationer med de nødvendige observationer og hvis høide man kjender liggende rundt om den station hvis høide man søker. Saaledes var ikke forholdet paa sydpollandet. Den eneste station som kunde brukes var Framheim. Mac Murdo Sund ligger for langt borte, og lufttrykkets fordeling mellem den britiske station og den norske var altfor uregelmæssig. At sammenstille observationene fra sydpolen med de samtidige fra Framheim vilde være likesaa urimelig som at beregne Nordkaps høide efter observationer der og i Kristiania.

Da der saavel paa stationene som paa Framheim blev observert vindretning og vindhastighet, kunde derav la sig konstruere et kart over lufttrykkets fordeling ved havflaten og derav uttages lufttrykket i fotpunktet. Denne fremgangsmaate har jeg forsøkt, men observationene viste at den ikke med tryghet kunde brukes længere end til 80° bredde.

Den eneste rimelige fremgangsmaate blir et barometrisk nivellement. Ved et almindelig nivellement finder man høideforskjellen mellem to stationer ved sigt med kikkert i horisontal retning paa en inddelt vertikal maalestav. Ved barometrisk nivellement træder avlæsningen av barometret paa begge stationer, altsaa barometerskalaen, istedetfor nivellementstaven; av forskjellen imellem barometerhøiderne paa de to stationer kan høideforskjellen beregnes. Strengt tat dog under den forutsætning at lufttrykket ikke forandrer sig hverken i tid eller sted i mellemtiden. For at komme disse betingelser saa nær som mulig har jeg til høideberegningen kun brukt de observationer som blev tat straks før ekspeditionen forlot en plads og straks efter den kom til den næste plads. De feil som ændringen i tid og sted nødvendigvis foraarsaker, kan for en del gaa op i op i den lange række av observationer med de forholdsvis korte tids- og rum- mellemrum. Hele rækken av trin fra station til station er observert ikke alene paa opturen, men ogsaa paa nedturen. Der er 33 stationer, hvor der saaledes er observert to gange. Ved at sammenligne de for disse stationer beregnede to værdier av høiderne, faaes et maal for den nøiagtighet hvormed høiden er bestemt. Denne blir for stationene paa den flate barriere i middel ± 11 meter, for fjeldet med det mere uveisomme terræng ± 28 meter. En granskning av samvirkningen av de forskjellige antagelige feil fører til de samme størrelser for usikkerhetene av de beregnede høider over havet.

Ved et nivellement vokser feilen eller usikkerheten i høiderne fra en station til den næste. Den sidste station lægger sin usikkerhet til den foregaaendes, og dermed vokser usikkerheten av høideforskjellen mellem den sidste og utgangsstationen — Framheim ved havet — fra station til station. Hvorledes usikkerheten vokser viser følgende tabel:

Bredde.		Høide.		Usikkerhet.			
80°	0′	98	meter	±	6	meter	Barrieren.
84	0	40	»		60	»	Foten av bræen.
85	36	2864	»		62	»	Slagteren
86	26	2097	»		117	»	Vidden
87	49	2807	»		182	»	»
89	58	2454	»		196	»	Sydpolen.

Sydpolens høide over havet kommer saaledes frem med en middelfeil av ± 196 meter. Denne feil er ikke stor, naar hensyn tages til observationenes grad av nøiagtighet og den store avstand fra havet ved Framheim.

De av Amundsen i hans bok »Sydpolen« opgivne høider er for store. De beror paa foreløbige beregninger gjorte paa stedet efter ukorrigerte observationer og med et lufttryk ved havflaten som kan gjælde for andre lande, men er 20 til 40 millimeter — svarende til 200—400 meters høideforskjel — større end det som under reisen er fundet i sydpollandet.

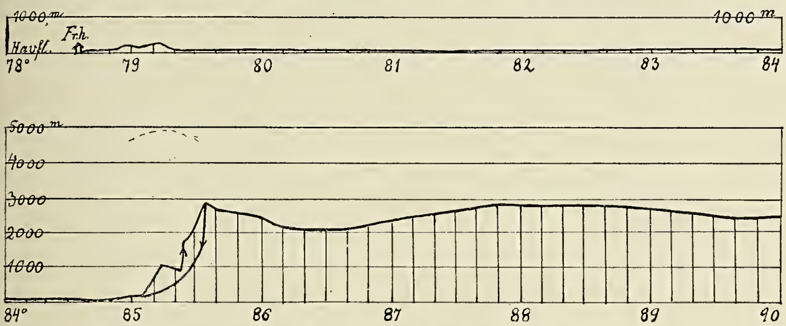


Fig. 8. Oprids av Amundsens vei til og fra sydpolen.

Efter de beregnede høider er opridset over Amundsens vei i fig. 8 tegnet. Den horisontale maalestok er breddegrader fra 78° til 90° S., hver grad delt i 6 dele, som hver er 10 minuter eller kvartmil. En kvartmil er 1860 meter. Den vertikale maalestok er meter, fra havflaten op til 5000 meter. Den vertikale maalestok er 30 gange større end den horisontale. Den bugtede linje er sne- og isoverflaten. Mellem 85° og 85° 36′ bredde betegner linjen til venstre med den opadpekende pil opgangen over bræen, og linjen til høire med den nedadpekende pil nedfarten. Den strekete krumme linje over dette strøk antyder de høie fjelde paa begge sider av bræen.

Likesom Scott og Shackleton fandt Amundsen paa den første del av sin vei en is- og sneflate som var forholdsvis jevn og ikke løftet sig meget over havflaten. Denne flate er et slags strandflate som ikke bestaar av berg eller grus, men av sne og is. Det er R o s s' B a r r i e r e. Den begrænses mot nord av Rosshavet og mot syd av opgangen til den høie fjeldrække som løper fra Syd-Victoria Land mot syd og sydost til

den anden side av sydpolen. Barrieren har en utstrækning langs den 78. breddegrad fra Mac Murdo Sund til Kong Edwards Land av 40 længdegrader eller 900 kilometer og strækker sig over 6 breddegrader eller 700 kilometer mot syd. Dens flateindhold kan regnes til 400 000 kvadratkilometer eller litt mindre end Sveriges.

Barrieren ender ved havet saagodtsom overalt i lodrette isvægger. Det er denne væg som James Ross i 1841 gav navnet Is-Barrieren. Den gang laa den 15 til 20 kvartmil, paa sine steder indtil 45 kvartmil, længere mot nord. Siden den tid har den trukket sig sydover, og siden 1890 synes den at ha ligget temmelig rolig paa sin nuværende plads. Ved Hvalbugten som er besøkt i 1890 av Borchgrevink og i 1902 av Scott viste sig kun ringe ændringer, da Amundsen kom dit i 1911. Under hele opholdet paa Framheim laa barrieren ganske rolig.

Paa Scotts og Shackletons vei fandtes barrierens overflate at ligge fra 5—45 meter, gjennemsnitlig 24 meter, over havet. Paa Amundsens vei sydover steg under den 79. breddegrad høiden til 250 meter, men gik snart nedover og holdt sig paa høider som neppe overskred 50 meter og sank til 17 meter under $84^1/_2$ grads bredde, straks før opstigningen til fjeldet begyndte. Den gjennemsnitlige høide blir 60 meter.

Hvorledes er barrierisens underlag beskaffent? Er det fast fjeld eller vand? Er barrieren en sammenhængende ismasse som flyter paa havet? Der er mange grunde som peker derpaa. Det er ikke avgjort hvormeget lettere end havvand barrierens is er, og hvor dypt den synker i dette. Men ved barrierens ende er havet saa dypt at isen utvilsomt flyter, og barrierisen hæver sig saa litet over havflaten at der ikke skal stor havdybde til at den kan svømme. Høiden under 79^0 syd for Framheim turde tyde paa en undtagelse. Muligens er herunder fast berg, en ø, og denne kan bidrage til at huset paa Framheim fik staa i fred. Det næste spørsmaal er om barrierisen bevæger sig. Ved Framheim var der ikke tegn dertil. Paa engelskmændenes vei fandtes et depot, som hadde flyttet sig 450 meter i et aar. Men dette spørsmaal og aarsakene til bevægelsen har ikke kunnet avgjøres endnu. Man har formodninger, men disse maa vente paa yderligere iagttagelser for at bli bekræftet eller forkastet.

Vestenfor, søndenfor og sandsynligvis østenfor Ross-Barrieren løfter sig fjeldrækker. bak hvilke der breder sig et høiland, V i d d e n, som ligger paa 2000 til 3000 meters høide over havet. I fjeldrækken ligger mange høie fremragende fjelde hvis topper naar op til 5000 meter. Opgangen til fjeldrækken og vidden er meget brat, med indsænkninger som i sin bund har store isbræer som kommer ned fra snefeltet paa vidden. Shackleton og Scott tok veien over Beardmore-Bræen hvis nedre ende ligger paa 84^0 br. og øvre ende paa litt over 85^0. Amundsen fandt sin opgang paa Heiberg-Bræen, hvis nedre ende ligger paa 85^0 og øvre ende (Slagteren) paa 85^0 36′. Opstigningen var besværlig, men greides paa 3 dage. Nedstigningen gik, ad en noget anden vei, meget raskt. Den var brat. Den 5. januar 1912 gik det 1348 meter nedover paa en strækning av 5.6 kilometer. Den gjennemsnitlige heldning var $13^0.6$ eller 24 procent. En temmelig brat akebakke.

Hvis barrieren er flytende, gaar sydpollandets isbræer like til eller næsten til havet, saaledes som Grønlands og andre bræer i nordpollandene.

Fra Slagteren gik Amundsens vei endnu et stykke, til $86^1/_2$ grads bredde med høie fjeld paa begge sider. Under 86^0 passertes »Fandens Bræ« og under $86^1/_2{}^0$ »Fandens Dansesal« med det vanskelige terræng. Hertil fra Slagteren gik veien nedover til 2070 meter, 794 meter lavere end Slagteren. Saa gik den igjen opover 738 meter og naadde 2808 meter i bredden 87^0 49′, det er 56 meter lavere end Slagteren. Fra dette sted gik veien igjen noget nedover til 88^0 45′ og derpaa noget raskere nedover til sydpolen i 2454 meters høide. Det er K o n g H a a k o n s V i d d e. Hele veien fra »Fandens Dansesal« av var der et jevnt snedække like til polen.

Efter beregningene ligger sydpolen paa 2454 meters høide. Galdhøpiggens høide er 2468 meter.

Shackleton og Scott hadde ogsaa fin snemark fra 87^0 bredde til polen. Sydpolen ligger paa en høitliggende vidde, som ligner Grønlands snedækte indre, uavbrudt av fjeld eller nunatakker. Viddens middelhøide er fra Slagteren til polen 2530 meter. Nordpolen er dækket av hav og omkranset av et dypt hav.

IV. Luftens temperatur.

1. Temperaturens vertikale fordeling.

Under almindelige forhold avtar temperaturen med høiden. Paa Amundsens reise viste det sig at temperaturen i mange tilfælder blev høiere naar han kom fra en lavere til en høiere station og lavere naar han kom fra en høiere til en lavere station. Her var saaledes temperatur-inversion selv om sommeren. Paa barrieren var der 24 ganger inversion, paa bræen og vidden 35 ganger. Imidlertid var det 33 ganger paa barrieren og 34 ganger paa bræen og vidden, at temperaturen avtok med høiden, og det saa meget sterkere end tilveksten, at middelavtagelsen med høiden blir for 100 meters stigning i høide 1.°30 paa barrieren og 0.°41 paa bræen og vidden, eller i gjennemsnit for hele veien 0.°53 per 100 meter. Denne værdi er den samme som man har fundet ved fjeldstigninger i alle verdensdele og klimater.

2. Temperaturens horisontale fordeling.

Reduceres de observerte temperaturer til havflaten med 0.°53 pr. 100 meter, tages forskjellen mellem de samtidige temperaturer ved Framheim og ved stationen, og grupperes disse forskjeller omkring de hele breddegrader, faar man en talrække, som vistnok er noget uregelmæssig, men som viser at temperaturen, henført til midten av december 1911, ved havflaten skulde være — 4.°6 ved Framheim og — 7.°1 ved sydpolen. Sammenlignes dette med de tilsvarende temperaturer omkring nordpolen har vi

	80°	85°	90°
Nordbredde juni	— 1.°1	— 1.°7	— 2.°0
Sydbredde december	— 4.9	— 6.0	— 7.1
Nord—Syd	+ 3.8	+ 4.3	+ 5.1

I december altsaa ved nordpolen 5° varmere end ved sydpolen. Reducerer vi sydpolens — 7° op til polens høide over havet, 2454 meter, faar vi — 20°. Ved Framheim har sommermaaneden december — 4.°6 og vintermaaneden juni — 34.°1. Forskjel 29.°5. Regner vi mindst 30° som aarsamplitude, skulde sydpolen ha en vintertemperatur av — 50° og en aarstemperatur av — 35.° Den laveste temperatur som blev observert mellem Framheim og sydpolen var — 54.°6 i september og

den høieste — 4.°8 i januar. I august er ved Framheim middeltemperaturen — 25.°9 og den laveste observerte temperatur — 59.°0. Forskjel 33.°. Anvendes denne paa sydpolen, kan man der vente en minimumstemperatur av — 83.°. Den interdiurne temperatur-variabilitet paa reisen var meget nær av samme størrelse som ved Framheim.

V. Lufttrykket.

Reduceres de observerte lufttryk paa stationene til havflaten og grupperes omkring de hele breddegrader, faar vi for december maaned 1911.

Bredde.	Lufttryk.	Bredde.	Lufttryk.	Bredde.	Lufttryk.
79°	737 mm.	83°	741 mm.	87°	727 mm.
80	35	84	40	88°	25
81	39	85	39	89	24
82	44	86	40	90	22
Middel	739		740		725

Fra den 79. til den til 82. breddegrad stiger lufttrykket, holder sig paa omkring 740 mm. til 86° bredde, men fra den 87. breddegrad til polen er det paafaldende lavt og nedadgaaende. Barrieren har et anticyklonisk lufttryksystem med maksimum ved 82° til 83° bredde. Søndenfor 86° bredde er lufttrykkets fordeling cyklonisk med minimum ved polen.

VI. Vind.

	Barrieren	Vidden
Hyppigste vind	SSE	SE
Sjeldneste »	NW	NW
Sterkeste »	SE	SE
Svakeste »	W	W
Varmeste »	N .	N
Koldeste »	ESE	SSW
Klareste veir	S	SW
Mest overskyet veir	N	NE
Sne hyppigst	SE	SE
» sjeldnest	NW	NW
Sne sandsynlighet størst	SE	E
» » mindst	NE	WNW
Sterke vinde hyppigst	S	SE

Den høieste observerte vindhastighet er 18 meter pr. sekund med SE den 2. og 3. december.

VII. Skydækket er i middel paa barrieren 5.9 og paa vidden 5.4. De skyer som saaes hyppigst er paa barrieren Stratus, dernæst Cirrus og Alto-Cumulus, paa vidden Cirro-Stratus, dernæst Stratus. Cumulus er sjelden set.

VIII. Store ringer om solen er observert 9 ganger paa 7 dage, næsten alle i december, med Cirro-Stratus og somme tider med litt sne i luften.

IX. Lufttryk og vind.

Fordelingen av lufttryk og vind paa Amundsens reise som i det store tat gik langs den 165. vestlige meridian er som ovenfor vist henført til december 1911, saaledes at der paa barrieren er høiere lufttryk ved havflaten paa høiere bredder end ved kysten, og de herskende vinde er E ved Framheim og SE-lige til sydlige paa barrieren. Det er et anticyklonisk vindsystem med høieste lufttryk i syd, lavest i nord og med den sydlige halvkules dreining til venstre av vinden. Vindene er forholdsvis kolde.

Paa vidden derimot avtar lufttrykket mot polen. De hyppigste vinde er syd-syd-ostlige. Det høieste lufttryk ligger til venstre, i den bredeste del av sydpollandet. Vindene er forholdsvis varme og med hyppige snefald.

Dette er et uventet resultat. Man hadde tidligere tænkt sig at sydpollandet hadde et lufttryksmaksimum i sin midte, hvorfra der strømmer luft ut mot kystene med dreining til venstre, og man saa i de herskende østenvinde ved kystene et bevis paa rigtigheten av denne mening. Nu maa hertil bemerkes, at disse østenvinde vistnok for en del er anticykloniske og tørre, men det har vist sig ved nærmere granskning at de for en stor del eller størstedelen er cykloniske vinde, ombøiede nordenvinde som kommer fra havet med dreining om hvirvelcentra i nord, varme, fugtighet og nedbør. Vindene paa vidden i 2000 —3000 meters høide synes at være forholdsvis varme, med en temperatur reducert til havflaten ikke lavere end — 10^0 (barrieren ikke over — 15^0) og noksaa rike paa sne. De har karak-

teren av cykloniske vinde med hvirvelcentrum til høire, i den smaleste del av sydpollandet.

I et anticyklonisk vindsystem har man i den centrale del nedstigende luftstrømmer som længere fra centrum blæser utad til alle kanter. Idet luften stiger ned, kommer den under et større tryk og blir varmere. Dens evne til at holde vand i dampform blir større, den blir tørrere. Veiret blir klart uten nedbør. Et anticyklonisk centrum omkring sydpolen mangler evnen til at forklare de store snemasser som findes der efter Shackletons, Scotts og Amundsens iagttagelser. Et cyklonisk vindsystem derimot, med indstrømmende luft som tvinges til at stige tilveirs og som derved kommer under mindre tryk, utvides og avkjøles, mister evnen til at holde vanddampe opløst, og disse utfældes som nedbør. En saadan beskaffenhet synes vindene i sydpollandet at ha i høiderne over vidden i 2000—3000 meters høide. Disse vinde kan forklare viddens sammenhængende sneflate.

Der falder sne ogsaa paa barrieren, ute ved kysten med cykloniske østenvinde og længere inde med mindre cykloniske vindsystemer.

De vindbaner ad hvilke vindene i høiden kommer ind til egnene om sydpolen kjender vi ikke. Men at der i høiden er indstrømmende vinde er bevist av de britiske iagttagelser ved Mac Murdo Sund, hvor vinden i de høiere lag er observert med balloner. De fundne herskende vinde er ved havet SSE, i middels høide NNW, og de høieste skyer driver fra NNE. Røken fra den 4000 meter høie vulkan Erebus driver sjelden fra NE og E, men i de fleste tilfælder fra W og NW.

Professor Meinardus i Münster i Westphalen har tidligere av lufttrykkets aarlige veksling paa den sydlige halvkule beregnet at sydpollandet maatte være et høit land med op til 2000—3000 meters høide.

I 1914 har han skrevet en avhandling, i hvilken han har fremsat sine grunde til at anta at der er en cyklonisk luftbevægelse over de høiere dele av sydpollandet. Han peker paa de store snemasser, som føder isbræerne som kommer ned over fjeldene til barrieren. Amundsens observationer og deres resultater gaar i samme retning som Meinardus' formodning.

Likesom ved Framheim optræder hvirvelstorme paa vidden.

Den 22. til den 26. november laa ekspeditionen veirfast paa Slagteren. Der blæste en kuling av ESE, E, ENE, NE med hastigheter av 10 meter pr. sekund. Barometret var først stigende, derpaa faldende og lavest den 26. om morgenen, da vinden var 12 m. pr. s. Et cyklonisk hvirvelcentrum syntes at gaa nordenfor stationen fra NE mot SW. Temperaturen gik med nogen svingninger op fra — 26.°7 om morgenen den 23. til — 22.°5 middag den 25. og sank derpaa til — 26.°2 om morgenen den 26. Sterk snedrift hele tiden.

For videnskapen har Roald Amundsens sydpolekspedition været av den største betydning i geografisk og meteorologisk henseende. Der er utrettet store ting med ringe midler, men med kyndighet og praktisk omdømme. Naar resultatene fra de britiske og andre sydpolekspeditioner, som var fuldstændigere utrustet med videnskabelige apparater og iagttagere, foreligger, vil Roald Amundsens bidrag til sydpolforskningen indta en høi plads i den samlede sum av vor viden om det store antarktiske fastland og dets omgivelser.

Lundefuglen. (Fratercula arctica).

Av **Sverre Patursson.**

Hvis man hadde leilighet til at opholde sig i de færøiske fuglefjelde en hel fangstsæsong eller endnu bedre flere fangstsæsonger alene for at studere »bjergfuglenes« liv og sedvaner (»bjergfugler« kaldes med et fælles navn alle de fugler som bebor de færøiske fuglefjelde), vilde man sikkert opnaa et ganske interessant resultat. For der synes at være mange træk ved disse fuglers levevis som turde være værd en iagttagers opmerksomhet.

Her skal bare omtales en art, nemlig lundefuglen (fratercula arctica), fordi den er den av bjergfuglene som forekommer i størst mængde, og ikke fordi den er den interessanteste. Det er nemlig lomvien (uria troile) som bærer prisen som fuglefjeldets eiendommeligste beboer.

De anførte efterfølgende træk til belysning av lundefuglens liv skriver sig for en del fra samtaler som jeg har hat anledning til at føre med erfarne færøiske fuglefangere, som i alminde-

lighet har en ret skarp iagttagelsesevne ogsaa overfor fænomener som ikke vedkommer fangsten direkte. For endel er det mine egne iagttagelser fra de aar hvor jeg har besøkt fuglefjeldene, og ellers hvor jeg har lagt merke til nævnte fugls færden, naar den har været paa fiskeri omkring i fjordene.

Lunden er med hensyn til gemyt en diametral motsætning av lomvien. Den er heftig og arrig naar man kommer den nær, og vil man ta paa den med hænderne, geraader den i et sandt raseri og bruker baade sine klør, som er skarpe som kattens, og sit bomsterke neb, som er kraftig som en bitetang, mens lomvien er taalsom indtil resignation.

Endog av flugten kan man skjelne disse to fuglers forskjellige karakter. En flok lomvier som trækker ut over havet til sildefeltet eller vender hjem igjen til fuglefjeldet, flyr avsted i en rolig, like linje — der er ingen utenomsving. En flok lunder derimot kommer farende ind mellem hverandre og ut fra hverandre igjen, nogen ned, andre op, saa et sving til den ene side, saa en bue til den anden — kort sagt, hele trækket karaktiseres av uro og uregelmæssighet i forhold til lomviens flyvemaate.

Som en merkelighet maa dog anføres at lundene indbyrdes synes at være absolut fordragelige, mens drillerier ikke er ukjendte paa lomviens ynglepladser.

Skjønt der ikke gives nogen ordentlig statistik over øenes fuglefangst, kan man rolig gaa ut fra at der av lunder aarlig fanges over en kvart million. Skjønt lunden efterstræbes meget sterkt, er den dog den eneste av bjergfuglene som endnu hvert aar tiltar i mængde. Alle de andre arter gaar det tilbake med.

At det ikke gaar tilbake med lunden trods den sterke efterstræben, men derimot frem, synes først noget uforstaaelig, naar man faar at vite at der gaar flere aar før den begynder at lægge egg. Forklaringen av forholdet maa derfor for en del ligge deri at dens unger er meget mere motstandsdygtige end de andre arters, hvis avkom ofte dør i tusenvis. Dernæst deri, at der rundt omkring paa øene er en mængde av mindre yngle-pladser, hvor der paa grund av at det er ulønsomt slet ikke drives fangst. Fra disse steder rekrutteres saaledes bestanden i særdeleshet. Et andet forhold, som tillike har betydning, er at man nu næsten overalt i færøiske fuglefjelde har forlatt den gamle fangstmaate: at »draga«, som bestaar i at man tar fuglen

paa redet. I egglægningstiden tok man egget med; og naar man »drog« senere paa aaret, tok man tillike ungen. Mange steder hadde man for skik at »draga« om natten, og dette var endnu mere ødelæggende, fordi man da ofte træffer to, enkelte ganger tre fugler inde i samme hule, mens det er et rent tilfælde at træffe mere end en fugl i samme hule om dagen. Det som var det mest ødelæggende ved denne fangst var, at de fugler som man saaledes tok paa redet og altsaa dræpte for den aldeles overveiende del var de ynglende. Bare i enkelte tilfælder var det ikke-ynglende.

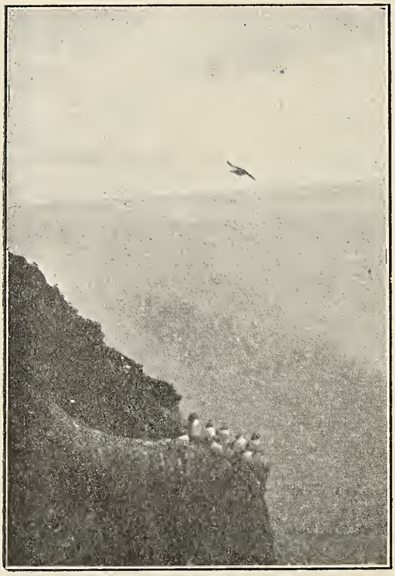


Fig. 1. Lundefugl.

Alle færøiske fuglemænds erfaringer og utsagn samstemmer om at til hver hule eller rede hører der foruten det ynglende par flere unge, ikke-ynglende fugler. Med hensyn til størrelsen av antallet er den almindeligste antagelse at der hører syv lunder til hver rede eller hule. Kanske er der ogsaa stundom flere. Ialfald fortæller en ven av mig — en dygtig fuglefanger fra øen Mikines, hvor der aarlig fanges 70 000 lunder — at han tid efter anden i en sommer har tat syv fugler av det samme rede, og allikevel kom ungen som var der ikke til at lide av sult, men vokste og blev flyvefærdig likesom de andre. Der synes saaledes i denne familie at ha været mindst otte medlemmer foruten ungen. Dette svarer til den blandt fuglefangerne gjængse anskuelse at lunden ikke lægger egg før i det syvende aar. De seks ikke-ynglende fugler sammen med det ynglende par utgjør da otte i alt.

Man kan saaledes utvilsomt slaa fast at en lundefamilie kan bestaa av indtil 8 medlemmer (foruten ungen), men ifølge det som er nævnt ovenfor maa der ogsaa findes familier med syv,

seks, fem, fire, tre og to medlemmer (nemlig det nye ynglepar i dets nybyggede hjem).

Den ovenfor anførte almindelige antagelse at syv lunder hører til hvert rede eller hule sier da altsaa blot at saa mange kan der være. At der endog kan være flere, beviser det nævnte tilfælde fra Mikines.

Selv om en familie har indtil otte medlemmer, er det dog yngleparret alene som besørger rugningen og skaffer føde til ungen. Falder den ene av dem fra, gaar omsorgen for egget eller ungen ganske over paa den anden. Først naar denne dør, trær det ældste familiemedlem av de ikke-ynglende fugler til og paatar sig forsørgelsespligten. Fanger man allesammen med undtagelse av en eneste, vil denne baade besørge rugningen og pleie ungen, hvad baade det berettede tilfælde fra Mikines og flere tilfælder fra de andre øer som er blit mig fortalt, godtgjør.

Under normale omstændigheter kommer de ikke-ynglende fugler kun periodevis paa land og meget sjelden ind til selve rederne, hvor den ene eller anden av yngleparret omtrent til stadighet befinder sig like fra egglægningen og i hele den første tid efterat ungen er utklækket. Ved den gamle fangstmaate at »draga« var det altsaa ynglefuglene man fik fat paa og fanget, og da man tillike i regelen ogsaa bemægtiget sig egget eller ungen, hadde det tilfølge, at hulen, hvis familien foruten yngleparret bare utgjorde to medlemmer (hvorav den ældre altsaa blot var to aar), kom til at ligge øde i fem aar (da egglægningen som nævnt først indtræder i det syvende aar).

Da man ret var blit klar over hvor ødelæggende denne fangstmetode var, forlot man den. Og nu bruker man saa godt som overalt paa øerne udelukkende den fangstmaate, som benævnes at »fleyga«, som har den fordel at man ved den blot efterstræber de ikke-ynglende fugler.

Fleygingen er foruten at være interessant tillike en nobel fangstmaate, idet det fra det øieblik fuglen er i nettet blot varer nogen sekunder til fangstmanden har fat paa den og har strakt dens hode fra halshvirvlen.

Fleygi-tiden indtræder naar ungerne er utklækket, da de ikke-ynglende fugler først ved den tid kommer ind fra havet og begynder sine periodiske besøk i ynglepladsene. Besøkene varer

ikke længer end en dag, stundom ikke længer end en time, og i alle tilfælder er fuglefjeldet totalt forlatt saasnart skumringen kommer. Som regel gaar der to—tre dage mellem hvert besøk, men veirliget har dog stor indflydelse, saaledes at i stilt og tørt veir falder besøkene langsommere og i det hele tat uregelmæssigere, likesom de er mindre godt rekrutterte, mens i blæseveir med fugtig luft besøkene falder jevnere og mængden av de »landsøkende« fugler er langt større.

At opholde sig ved en av de større yngleplадser for lunden paa en »landkommedag« under gunstige veirforhold er en ren fryd. Hele det grønklædte fuglefjeld med de mange titusener av lundefugl, som sitter side om side ved utgangen av de tæt gravede huler med de hvite bryster vendt mot havet, ser da komplet ut som et snelandskap. Blæser der saa en jevn vind langs fjeldet, gaar fuglen paa vingerne, og den flyvende sværm er da saa tæt at det bokstavelig mørkner, som om en sort sky skjulte for solen.

Det flyvende træk gaar mot vinden tæt langs fuglefjeldets sider, svinger ut i luften naar fjeldet er naadd til ende, og gaar derefter tilbake igjen i en avstand av cà. 100 meter fra land, hvorpaa det igjen svinger ind naar det har naadd den anden ende av fjeldet. Saaledes gaar trækket rundt i en uavladelig ring.

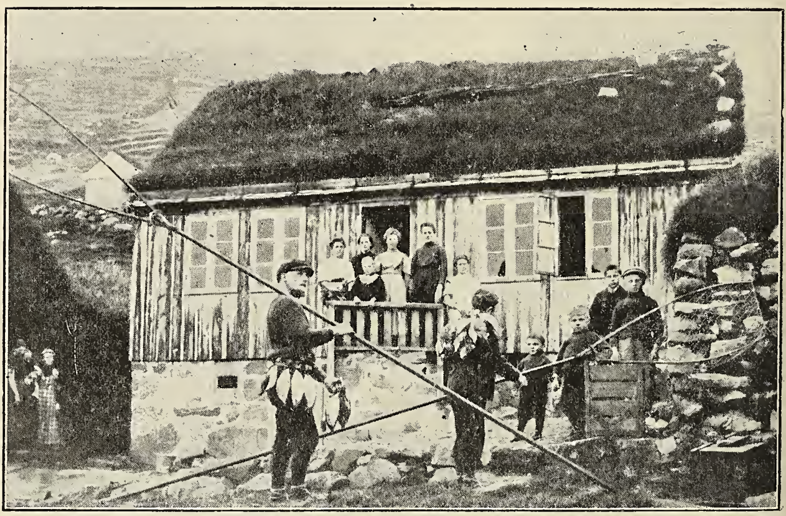


Fig. 2. Hjemkomst fra »fleyging«.

Fuglefangeren sitter nu med sin 4 meter lange stang til hvis ene ende, utspændt mellem to meterlange armer av træ, nettet er fastgjort, paa en fremspringende avsats og »fleygar«, d. v. s. hver gang en fugl av det flyvende træk er indenfor rækkevidde, hæver han hurtig stangen og tar fuglen i nettet Hver fugl, som har sild i nebbet, hvilket er synlig allerede paa længere avstand, lar han altid passere, da det er ynglefugler, som kommer

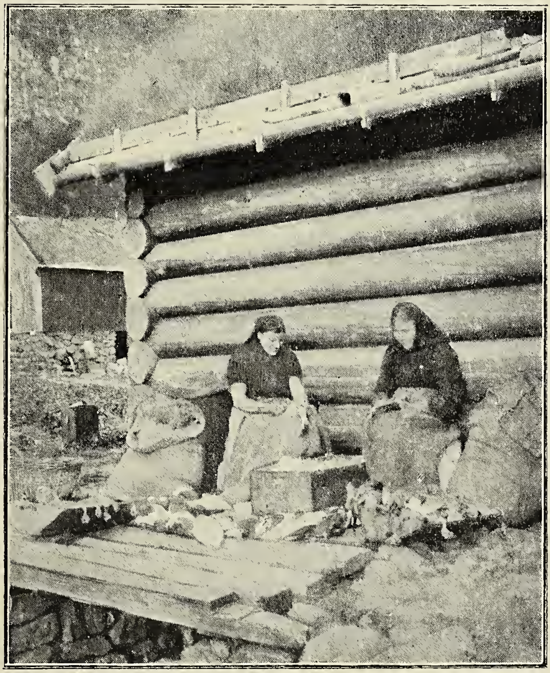


Fig. 3. Plukning av lundefugl.

hjem med føde til ungerne. Tre hundrede fugler regnes for middels fangst om dagen pr. mand, og det hænder ikke saa sjelden at man naar op til tusen.

Paa Færøene bygger lunden mellem store, løse klippestykker; men den allerstørste del bygger dog i huler, som graves ind i grønsværet, som beklæder fuglefjeldene. Hulerne er ialmindelighet 1 meter lange — efter jordbunds- og andre forhold kan de dog være baade meget kortere og meget længere — og det sier da sig selv at en saa betydelig utgravning kan et ynglende par ikke fuldføre alene i samme sæsong, som egglægningen skal foregaa.

Der maa arbeides i flere sæsonger for at hulen kan være færdig til yngletiden indtræder. Utgravningen begynder derfor allerede naar den unge lunde er et aar gammel og fortsætter derefter hvert aar indtil den yngler. Denne arbeidstid falder forøvrig sammen med »fleyga«-tiden; den begynder altsaa naar rugningen er endt og ungerne kommet i redet og varer med mellemrum til fuglene i august trækker bort fra øene.

Trods alle mulige paafund og forsøk er det paa Færøene endnu aldrig lykkedes at faa lomvien til at bygge paa et nyt sted, selv om dette er i umiddelbar nærhet av de gamle redepladser. Med lunden er det derimot en temmelig let sak. Begynder man at grave litt paa en ny hule blandt de andre eller i nærheten av bebygget omraade, vil den i de fleste tilfælder bli tat i besiddelse av en ikke-ynglende lunde, som saa selv fortsætter arbeidet til det er fuldendt. Arbeidet lykkes bedst, naar man graver saa langt ind, at fuglen, naar den skal til at fortsætte gravningen, kan foreta denne uset av omgivelserne, idet den altid følges av en angst for at bli anfaldt bakfra av ravn, rovmaake eller andre røvere, saalænge den ikke har gravet sig saa langt ind at dens krop er ganske skjult under jorden.

Fra gammel tid har man sagt om lunden at den skal kunne bære seksti av de bittesmaa sild, hvormed den mater ungen, i nebbet paa en gang. Dette synes dog at være en overdrivelse. Jeg har selv adskillige ganger for at bli klar over forholdet »fleyget« sildbærende lunder. De fleste hadde fra 18 til 24 stykker i nebbet, og blot en naadde til 28. Andre fuglefangeres utsagn stemmer overens om at 30 stykker maa sættes som det allerhøieste antal, som en lunde kan bringe med sig hjem i nebbet. Men allerede dette er jo forbausende. Der findes vel en mængde smaa mothaker i munden, som hindrer silden fra at glide ut av nebbet igjen; allikevel er det til at undres over at den kan klare at fastholde f. eks. 27 smaa fisk, mens den aapner gapet for at fange den otteogtyvende.

Naar lunden er paa sildefangst, flyter den lavt og med forkroppen bøiet fremover i vandet og med vingerne en liten smule løsnede. I denne stilling kan den være under vandet i et glimt, hver gang der er en chance. Særlig i stille veir og paa blankt vand, hvor en krusning i overflaten vil forskrække sildestimen,

synes den at ynde denne stilling, som tillater den at dykke paa den mest stiltiende maate.

De fangede sild plaserer fuglen paa den maate at hoderne anbringes inde i nebbet, mens kroppen hænger utenfor. Naar den saaledes kommer med fuld last flyvende hjem til fuglefjeldet med de tynde sildekropper slængende i vinden, ser det ut som om den hadde faat skjeg.

Av naturen er lunden ret tam. Denne egenskap er dog ikke længer tilstede for de fuglers vedkommende som yngler her paa Færøene, takket være den omstændighet at haglgeværet nu er blit hvermands eie. Den omstændighet at hver mand er jæger har ført til at lunden fra at være en dum og tam fugl, er blit klok og frygtsom. I fuglefjeldet, hvor al jagt med gevær er totalt forbudt, kan man vel endnu komme lunden ind paa ganske nært hold — som regel indtil 10—12 meter, ofte indtil 4—5 meter — før den enten gaar paa vingerne eller flygter ind i sin hule. Men paa sjøen derimot, hvor den blot altfor ofte har lært at se sin dødsfiende i mennesket, er det allerede nu vanskelig at komme den paa skud uten med langtrækkende geværer.

Naar man, ikke for mere end en tyve aar siden. var paa jagt i den av lunder oversaadde fjord, var det ingen sak at komme en fugl paa skud, og endda mer: de øvrige blev ganske rolig svømmende og lot sig nedskyte den ene efter den anden. Nu er forholdet et ganske andet: Saasnart der lyder et skud, fordufter straks hele flokken — selv om den bestaar av tusener av fugler — enten dykkende eller flyvende bort. En merkelighet er det at lunden ikke er saa ængstelig overfor motorbaatene som overfor de almindelige færøiske baater, skjønt den har grund til at frygte dem mindst like saa meget. Det er altsaa endnu ikke gaat ind i denne fuglefamilies bevissthet hvor farlige motorbaatene er for den, uagtet det er over ti aar siden motorfartøiene blev ganske almindelige i de færøiske farvande. Men omsider vil det gaa op for den, og den vil sky det ene slags fartøi likesaa meget som det andet!

Som hos en del andre fugler forekommer ren-hvite eller omtrent ren-hvite individer en sjelden gang mellem lundene. Disse fuglers sjeldne forekomst har gjort at man gjennem dem har faat

dannet sig en mening om, hvor høi alder lunden opnaar. Blandt de ca. 100 000 par, som bygger paa Mikines, var der i sin tid blot en fugl som var hvit. Denne bodde i 52 aar paa et og samme sted, men derefter saa man ikke mere til den. Et andet sted paa Færøene berettes der likeledes om en hvit lunde, som nu i over 40 aar er blit set paa samme plads. Det er naturlig at tænke sig at de almindelig farvede lunder opnaar en likesaa høi levealder som de hvitfarvede. Hvor høit deres gjennemsnitlige levealder kan sættes, vet man ikke, men at de altsaa kan naa op i de femti aar synes herved konstatert.

Kong-sneglen (Buccinum undatum).

Av **Carl Dons.**

Kong-sneglen er en av vore almindeligste snegler; den forekommer overalt ved vor kyst saavel paa ganske grundt vand som dypere ned, dog neppe paa større dyp end etpar hundred meter.

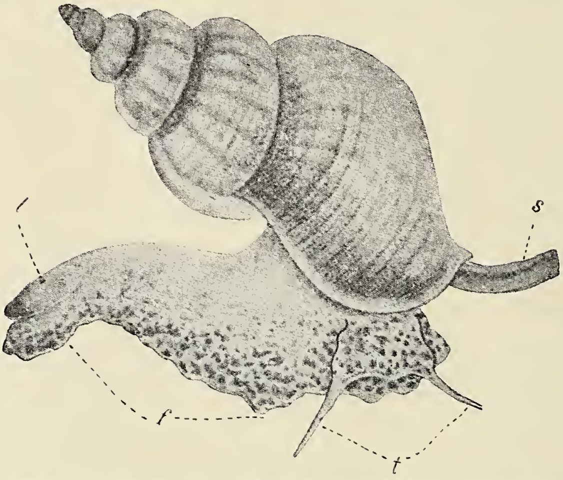


Fig. 1. *Buccinum undatum* (av middels størrelse).

Ute paa sandbunden er den f. eks let at iagtta. Den kan der samle sig i store grupper som sitter og æter av utkastede fiskerester og andet de træffer paa; eller den graver sig ned i sanden for at suge ut skjæl; paa garn (særlig flyndregarn) og line kan

den anrette stor skade. Den er nemlig et utpræget rovdyr, og da den jo ikke er nogen liten kar, kan den sikkert fortære en hel del.

I hvilke mængder den kan forekomme, vil man danne sig en mening om naar man læser prof. Petersens beretning fra den danske biologiske station (nr. XIX, 1911). Han har foretat statistiske undersøkelser over det marine dyreliv i de danske farvand og fandt at der var gjennemsnitlig 1,3 Buccinum pr. kvadratmeter. Dette kontrolerte han ved hjælp av dykker og beregnet saaledes at f eks. bare i Thisted bredning (en av Limfjordens utvidelser) maatte der være ca. 20 000 tønder av denne snegl. Konservator Nordgaard benytter ved Trondhjems biologiske station sneglen til mat for flyndrene i gytebassinet. Sneglene fiskes ved at sætte ut haaver med agn. Efterat haaverne har staat i 12 timer, kan der være en 50 à 100 eller endnu flere Buccinum-individer i hver haav.

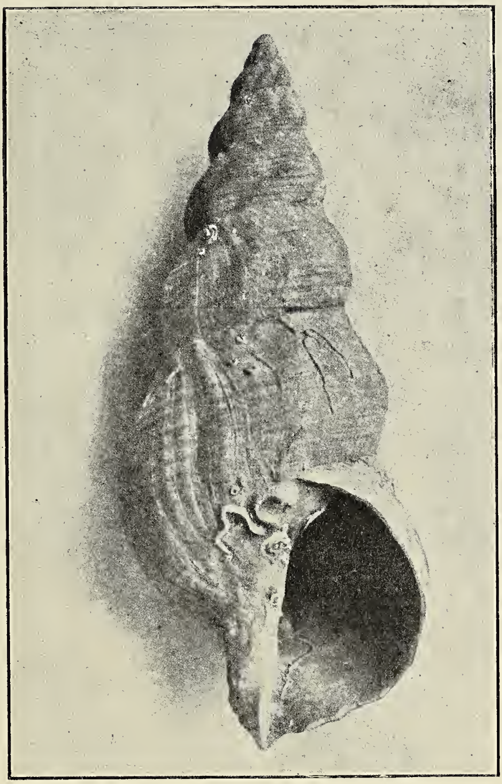


Fig. 2. Kjæmpeeksemplar av *Buccinum undatum*; fotografi i omtr. $^2/_3$ nat. st. (efter Grieg).

Buccinum undatum er den største av vore arter av slegten Buccinum. Deres størrelse varierer forresten adskillig; man kan f. eks. finde dvergeksemplarer som bare blir en 4 à 5 cm. lange, men som allikevel er voksne — skallets frie rand faar da en tyk, utbrettet »læbe« — men man kan ogsaa under-

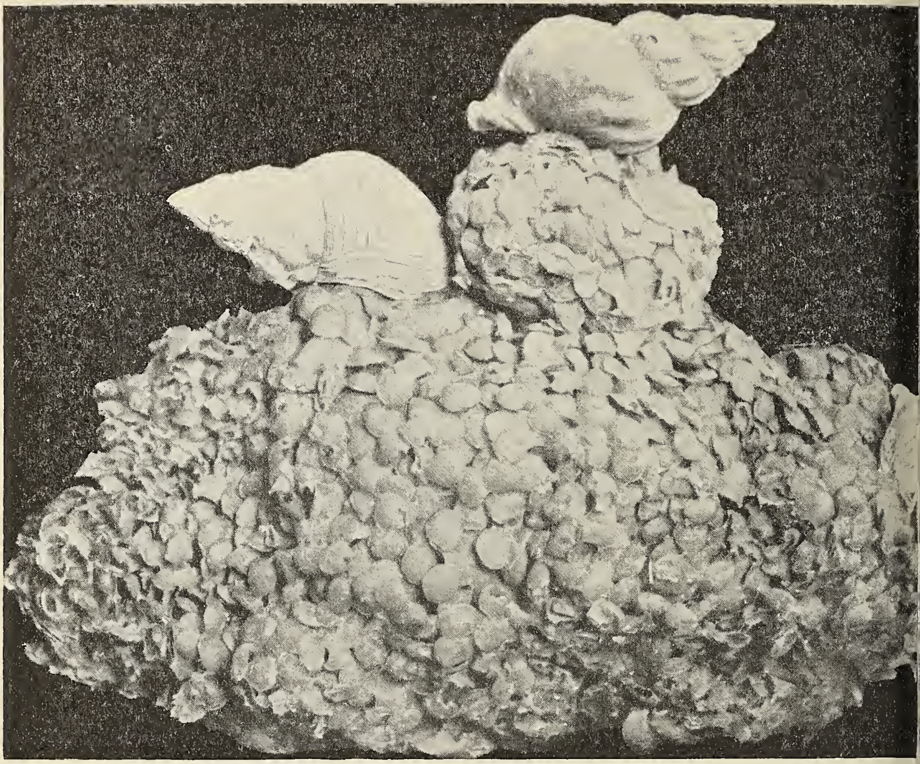


Fig. 3. Usedvanlig stor eggklump av *Buccinum undatum*; fotografi i 1/2 naturlig størrelse.

tiden finde rene kjæmpeindivider blandt dem. Det største kjendte norske eksemplar opbevares i Bergens Museum (fig. 2). Utseendet kan ogsaa variere adskillig, idet overflaten av skallet kan være mere eller mindre bølget og vindingene mere eller mindre langstrakt. Der har derfor været beskrevet »arter« som i virkeligheten kun refererer sig til individuelle variationer av den her omtalte art — eller som kanske maa regnes som forskjellige »raser« av en og samme art. Den er vistnok den mest variable av alle vore snegler.

Av adskillig interesse er maaten hvorpaa denne gruppe av snegler lægger sine egg. Mens de fleste sneglelarver en viss tid lever et plankton-liv, er der ogsaa en hel del snegler som omgir eggene med et skal som fæstes til sten, tang o. s. v. Til de sidste hører bucciniderne; deres larver blir saaledes med én gang

anbragt paa det sted hvor de skal leve sit liv; de blir altsaa ikke i samme grad som mange andres git tilfældighetene i vold. Buccinum undatum lager ca. 1 cm. store, ovale, hvælvede kapsler med 7—14 egg i hver; de enkelte kapsler klistres sammen i kantene og anbringes lagvis ovenpaa hverandre. Sneglen bygger paa denne maate en stor klump eller klase av størrelse som en knytnæve. En usedvanlig stor eggklump er avbildet paa fig. 3 (Tromsø Museum). Sammenlignet med hvad der synes at være den vanlige størrelse for slike klumper, maa der ha været mindst 7 à 8 individer om at bygge op dette bjerg; efter beregning maa det være laget av ca. 15 000 kapsler, og sætter man saa at der er gjennemsnitlig 10 unger i hver enkelt kapsel, faar man det respektable tal av 150 000 nye smaa Buccinum undatum. Man vil ogsaa herav se at produktionen maa være ganske stor.

Størrelsen av denne »kapselyngel« veksler mellem 1,5 og 3,5 mm.s længde (fig. 4). Individerne har da tydelig skal med etpar vindinger. Den første vinding er ganske glatt; den næste er derimot fint stripet. Allerede før ungerne har faat det typiske undatum-utseende, kryper de ut av kapselen og begynder sit rovdyrliv — og kanhænde de allerede gaar løs paa sine søskende mens de endnu er inde i kapselen.

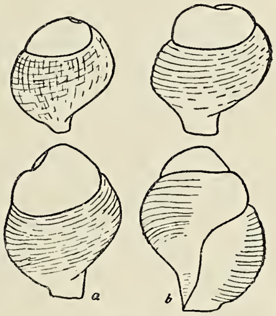


Fig. 4. Kapsel-yngel av *Buccinum undatum* (8 ganger forstørret).

Bokanmeldelse.

O. F. Olden: Elektriciteten og dens anvendelse i det daglige liv. (H. Aschehoug & Co. 1915, 166 s.).

Det er utrolig hvad det er lykkedes forfatteren at faa med paa 166 sider; ikke bare et utsyn over elektricitetens historie, men en livlig skildring av alle dens omraader, fra elektriciteten i kjøkkenet til Birkelands og Størmers nordlysundersøkelser Boken gir en forbausende mængde faktiske oplysninger, især

om elektricitetens anvendelse i industri og til husbruk, og man faar dem i en letskreven og populær form.

Saa behøver man ikke længer at henvise til danske verker folk, som vil ha en kort og god oversigt over elektriciteten; her vil en videbegjærlig husmor finde det hun behøver at vite om sikringer og brytere, om komfyrer og vipper osv., og den som vil vite mer, vil faa en grei oversigt over elektricitetens mangfoldige ytringer ut fra helt moderne synspunkt.

Det er et stort fortrin ved boken at den konsekvent lægger elektronteorien til grund, viser hvordan elektricitetens mangfoldige ytringer allesammen er elektronernes dans, snart langsom, snart rask, men let at styre, naar man kjender deres love; den viser at det dagligdagse at vri paa en bryter eller trykke paa en knap er det samme som at bygge en bro for elektronerne, og ganske fornøielig er det ofte at se de billeder forfatteren bruker for at illustrere elektronernes færdsel i vore ledninger og maskiner.

Det kan jo nok hænde at man kan gaa litt vidt i at ville »materialisere« elektronerne og danne sig altfor bastante billeder av de elektriske fænomener, men i en populær fremstilling vil den slags billeder likevel gjøre sin nytte; dog synes jeg man skal være litt forsigtig med at gi konkrete tegninger i slike tilfælder (saaledes fig. 11 og fig. 16). Men dette er rent uvæsentlig; i det hele har det været en fornøielse at læse gjennem boken; man merker overalt den kyndige lærer, som vet hvordan stoffet skal lægges tilrette.

Det kan vel være at boken ikke helt vil forstaaes uten forutsætninger; der er kanske dem, som vil si efter at ha læst den, at det er længe siden de har læst noget saavidt interessant uten at skjønne stort av det — men vækkes bare interessen, saa økes nok forstaaelsen. Boken er led i en ny serie: «Hjemmets Universitet« som utgis paa Aschehougs forlag under ledelse av bibliotekar Arne Arnesen og professor H. H. Gran.

Kan den naturvidenskabelige del av serien fortsætte saa godt som den har begyndt, vil den fylde sin opgave udmerket.

Olaf Devik.

Mindre meddelelser.

Hyldetrærne paa Norges vestkyst. Som almindelig kjendt viser flere træarter tilbøielighet til at anta mere eller mindre forkrøblede former, naar de maa friste tilværelsen under paavirkningen av det stormfulde og fugtige klima ute paa Norges vestkyst. Et av de bedste eksempler herpaa er den ute paa øerne almindelig forekommende busklignende form av suraplen (Pyrus malus). En fuldstændig motsætning til dette forhold finder man hos svarthylden (Sambucus nigra). Mens man inde i

fjordegnene og østenfjelds almindelig træffer den kun som større eller mindre busker, antar den ute ved kysten hyppig træform med velutviklet stamme og krone. Den synes saaledes her at finde de gunstigste betingelser for at kunne utfolde sig til største fuldkommenhet baade med hensyn til form og størrelse.

Paa billedet ser man et par saadanne fra gaarden Teigland nær Mosterhavn. Begge disse udmerker sig særlig ved sine prægtige, næsten fuldstændig kuleformede kroner. Det enstammede træ tilhøire har en høide av $6^1/_2$ meter, og stammen holder i mandshøide et omfang av 80 cm. Paa det mere grenede træ tilvenstre har stammen i en høide av $^1/_2$ meter fra roten opnaadd det ret respektable omfang av 1.20 m. Træets høide er 6.75 m., og kronen har en diameter av 7—8 m.

De her avbildede trær hører ingenlunde til de allerstørste

hverken med hensyn til stammens omfang eller høide, men er derimot hvad formen angaar nogen av de vakreste. I blomstringstiden, naar hyldetrærne staar aldeles overlæsset av hvitlige, duftende blomsterkvaster, henleder de allerede paa lang avstand opmerksomheten paa sig, og de bidrar ogsaa i høi grad til at gi landskapet et venlig og indbydende utseende. Og da de fleste andre sirtrær mindre passer for de klimatiske forhold derute, finder man til gjengjæld en utstrakt anvendelse av hyldetrærne som saadanne nær husene paa mange av vestkystens bondegaarder.

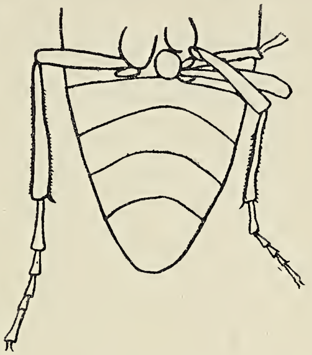
Ved siden av sin betydning som prydplante spiller svarthylden tildels ogsaa en anden rolle, idet enkelte familier har søkt at dra sig til nytte dens medicinske egenskaper ved av blomsterne at lave hyldete. Denne drikkes paa sine steder endog til dagligdags istedenfor kaffe eller almindelig te og ansees av mange for en sundhetsdrik, især gavnlig naar man er forkjølet eller for dem som lider av svakelige tilstande i hals og lungeorganerne.
Johan Havaas.

En løperbille med 8 ben. Naar man ser hen til det store antal individer, man under indsamling av insekter gaar igjennem, er det igrunden paafaldende hvor sjelden utviklingsabnormiteter forekommer hos disse dyr. Selv avvikelser i den symmetriske anordning av punktur, ribber o. l. er sjeldne. Hos enkelte løperbilleslegter (Anchomenes, Calatus) kan man træffe, at arter, der skulde ha flyvevinger, mangler disse. Og mange tæger, der skulde ha lange dækvinger, kan træffes med korte. Man kan ogsaa træffe eksemplarer, der er kommet forkjært avsted under eller efter puppeskiftet, og før de er blit stive nok har faat buler og trykskader, eller har faat vingerne forkrøblet.

Rigtige misdannelser, dobbeltdannelser f. eks., er vistnok meget sjeldne. Vi bør imidlertid her huske paa, at det store antal misdannelser hos pattedyr ser vi hos nyfødte og fostre, mens de insekter entomologerne gaar igjennem, som oftest er fuldt utviklede eksemplarer, som har ført et mere selvstændig liv, gjennemgaat en forvandling med diverse hudskifter, og idethele været utsat for adskillig mer av verdens støt og omskiftelser. Ved leilighet har jeg talt om dette spørsmaal saavel med konservator Helliesen som med bergmester Münster, vort lands mest erfarne coleopterologer. M. trodde ved en leilighet at ha set et ekstra ben paa en bille, H. mente ikke at ha set noget saadant. Da det altsaa ikke er almindelig forekommende, vil jeg beskrive et saadant monstrøst eksemplar.

Det dreier sig om et haneksemplar av Carabus granulatus, tat $^{11}/_{9}$ 1915 paa Lister. C. g. er en ca. 20 mm. lang løperbille med grønlig broncert overside, radstillede korn paa dækvingerne, sort underside, følehorn og ben; den er almindelig her paa Sørlandet og vestover.

De to forreste benpar og høire bakben er normale. Venstre hofte (coxa) utgaar noget længer frem paa bakbrystet end høire. Til hoften hefter sig et normalt bygget bakben, der dog er adskillig mindre end det høire; dette ben blev brukt til at gaa med. Bak venstre hofte kiler sig imidlertid ut en anden mere kuleformet ekstra hofte. Og til denne slutter sig to laar (to trocanter og to femur). Det bakre av disse var avrevet i knæleddet, til det forreste var heftet en avbrukken stump av tibien. Begge benstumper krydset ovenfor det friske ben og stod ut til siden, men var vridd noget forskjellig; det bakre ben maa, da det var helt, ha fortsat op paa dyrets ryg. Det forreste pekte fremover og nedover og maa, før det blev brukket ha været til besvær, naar dyret gik. Nu stod de to benstumper ut til siden uten vistnok at genere dyret og uten evne til bevægelse[1]).



F. V. Holmboe.

Ansigtsrødme hos hønsene. De fleste fugler har ansigtshuden mere eller mindre tæt dækket av fjær, som regel saa tæt, at det ikke er mulig at se om dyrene forandrer farve i ansigtet under sindsbevægelser. Heller ikke hos pattedyrene kan man komme efter dette uten tvil interessante fænomen; disse dyrs haarlag hindrer jo undersøkelsen fuldstændig.

Hos nogen fugler, deriblandt hos de fleste av vore tamme hushøns, er imidlertid ansigtet nøkent eller kun utstyrt med spredte fjær, som ikke staar iagttageren iveien. Hos disse hushøns er ansigtshuden heller ikke fortykket, saa blodets opstrømning til og bortstrømning fra ansigtet virkelig lar sig iagtta. Efter mine 12-aarige undersøkelser av hønsenes ansigtsfarve kan jeg meddele at den røde farve kommer tilsyne under omstændigheter, som er meget analoge med de, hvorunder menneskets ansigtsrødme fremkaldes. Rødmen hos hønsene viser sig nemlig:

I. Naar hønen blir skræmt (især ved indfangning eller jagning). I saa fald faar hønen sin naturlige ansigtsfarve tilbake saasnart faren er over eller en kort stund efter.

II. Naar hønen blir varm eller anstrengt (under egglægning, paa grund av løp, sterk sommervarme). I de 2 sidste til-

---

[1]) I sin bok »Materials for the Study of Variation« (London 1894) har W. Bateson git en sammenstilling av de dengang kjendte tilfælder av denne slags misdannelser. Han beskriver og avbilder bl. a. ogsaa enkelte biller med overtallige ben, som har meget tilfælles med den her omhandlede Carabus fra Lister. Red.

fælder holder den røde farve sig oftest i længere tid i kinderne.

III. Naar hønen er utsat for andre sindsbevægelser end frygt, saasom vrede, stor glæde o. s. v. Meget sint blir hønen naar den laver sig istand til et slagsmaal. At dyret da skraper i jorden med føtterne paa en egen maate, foretar eiendommelige vingefældninger og bruser halsfjærene op paa forskjellig vis, er let at iagtta. Men har man anledning til at lægge godt merke til hønen, vil man næsten uten undtagelse ogsaa se at blodet skyller op i ansigtet paa den — ja, ganske momentant — enten saasnart den faar øie paa den fiendtlige eller fremmede høne, eller et øieblik senere, altsaa under selve slagsmaalsforberedelserne. — Det skal som en bibemerkning nævnes at kammens farve forblir ganske uforandret under ansigtsrødmingen og er helt uavhængig av denne. Hermed stemmer det ogsaa at hønsene likeledes om vinteren, naar kam og lapper er fuldstændig indtørket, kan rødme overmaade sterkt i ansigtshuden. Talemaaten »at bli rød i kammen« (om mennesker) er altsaa igrunden — efter ovenstaaende — en sætning av misvisende karakter.

IV. Om hønen rødmer naar den er genert, skal være usagt, da det jo ikke er godt at vite, naar den har en slik følelse, eller om dyret overhodet kan nære denne. Imidlertid rødmer hønen gjerne sterkt under parringen, og mange ganger især hvis de andre høner overværer denne paa nært hold. Videre rødmer hønen avgjort sterkere under parring med en fremmed eller nyankommet hane end ved parring med den tilvante hane i hønsegaarden.

V. Ved smerte (ikke sygdom), ved sterke hak eller lignende fra de andre høner, rødmer ogsaa hønen mange ganger.

En tam høne som ikke blir skræmt, og som holdes helt adskilt fra de øvrige høner og hanen, rødmer ikke.

De ovenstaaende ting skulde sikkert tyde hen paa, at hønen har et langt finere og mere utviklet følelsesliv, end man i almindelighet antar.

For hanernes vedkommende er det derimot næsten altid vanskelig at iagtta den eventuelle rødmes opstaaen og forsvinden, da omtrent alle hanekinder er læragtige og bestandig røde.

Th. Schjelderup-Ebbe.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Norske fuglegg.

En samling omfattende 243 arter i 775 kuld (ca. 3506 stkr.) er tilsalgs. Samlingen, der kun sælges i sin helhet under ét, er særlig rikholdig for de nordlige arters vedkommende. — Man henvende sig til doktor A. B. Wessel, Kirkenes, Sydvaranger.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5 40de aargang - 1916 Mai

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 3 1 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

SOPHUS AARS: Gjøken 129
DANIEL DANIELSEN: Seten i Brufjeldet ved Aaensire 141
CARL DONS: Litt om bakevjer..... 152
BOKANMELDELSE: Olaf Devik: Statistical Theory of Energy and Matter by Dr. Thorstein Wereide 156
MINDRE MEDDELELSER: S. K. Selland: Samliv mellem maur og ener. — C. D.: En pudsig gulrot. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 157

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Det 16de skandinaviske naturforskermøte.

Siden naturforskermøtet i Helsingfors i 1902 har der ikke været avholdt noget naturforskermøte i Norden, og det blev derfor hilset med glæde, da den komité som i sin tid blev valgt for at arrangere næste møte, tok initiativet til avholdelsen av et møte i sommer.

Møtet vil bli holdt i Kristiania i tiden fra 10de til 14de juli. Deltagerne, som forutsættes at ankomme til Kristiania i løpet av formiddagen den 10de juli, vil om eftermiddagen kl. 6 samles til en havefest hos generaldirektør Eide. Den følgende dag begynder møterne, som dels er fællesmøter, dels møter i nedennævnte sektioner:

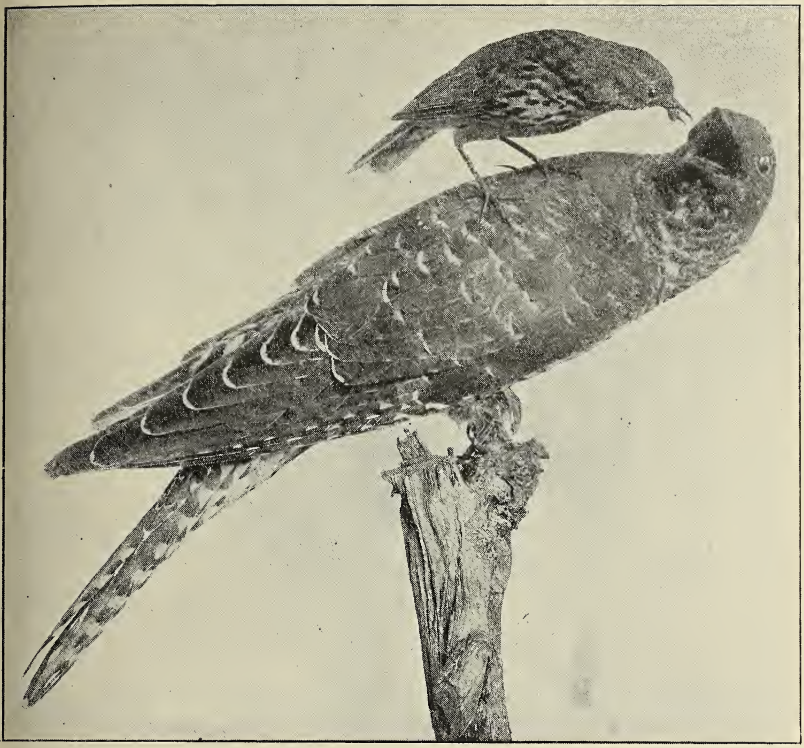
Sekt. 1) Astronomi og fysik.
Sekt. 2) Kemi og fysikalsk kemi.
Sekt. 3) Fysisk geografi.
Sekt. 4) Geologi, mineralogi og palæontologi.
Sekt. 5) Botanik.
Sekt. 6) Zoologi.
Sekt. 7) Anatomi (normal og pathologisk), fysiologi.
Sekt. 8) Antropologi og etnografi.

Der vil ogsaa bli avholdt specielle møter for arvelighetslære. Mellem møterne vil der bli arrangert mindre ekskursioner.

Møterne avsluttes med et fællesmøte fra kl. 11—1 fredag den 14de juli. Om eftermiddagen reiser saa de der skal delta i de større ekskursioner avsted. Av saadanne utflugter er arrangert en til Bergen for zoologer, botanikere, hydrografer og geologer. Deltagerne vil komme til at bli en dag paa høifjeldet og 3 dage i Bergen og omegn. En anden utflugt er arrangert til Trondhjem og en 3dje (for fysikere og kemikere) til salpeterfabrikken ved Rjukan.

Kontingenten for møtet i Kristiania er sat til kr. 15 pr. deltager. For deltagelse i utflugterne betales særskilt, men man vil søke at anordne disse billigst mulig for deltagerne. Sandsynligvis vil der bli bevilget moderation paa jernbanerne.

De som ønsker at delta i møtet, maa anmelde dette inden 1ste mai til en av de tre skandinaviske landes generalsekretærer: professor dr. Martin Knudsen i Kjøbenhavn, professor dr. W. Leche i Stockholm og professor dr. N. Wille i Kristiania. Inden samme tidsfrist maa ogsaa foredrag og diskussionstemaer som ønskes fremsat være meldt til en av generalsekretærene. Til større foredrag kan paaregnes en tid av indtil 3 kvarter, og til mindre indtil 20 minutter.



Gjøken.

Av **Sophus Aars.**

Literatur: Prof. Nilsson: Skandinavisk Fauna, Foglarne; Aug. Emil Holmgren: Skandinaviens Foglar; prof. Collett: Oversigt over Christiania Omegns ornithologiske Fauna og Fugleliv i det arctiske Norge; O. J. Lie-Pettersen: Gjøken, (»Naturen« 1912); Jägerskiöld och Kolthoff: Nordens Fåglar; m. fl.

Er der i de andre fuglers levevis et og andet, som synes uforklarlig, møter os en række av gaader, saa snart talen blir om gjøken. Den er noget for sig selv, ubegripelig. Som alle vet, bygger den ikke rede, ruger ikke sine egg, mater ikke sine unger. Alt dette overlater den til andre fugler, saagodtsom altid de smaa, som lever av insekter eller ialfald dermed opføder sine

unger. Det er bare i nødsfald, naar intet andet rede kan findes, at den tyr til en større fugls.

Gjøken udmerker sig ikke alene ved sin elegante bygning, slank som den er av vekst, men ogsaa dens farvetegninger er tiltalende. Særlig de vakre blaaagtig-askegraa over skulder og ryg. Ved et flygtig øiekast minder den baade i utseende og flugt paafaldende om spurvehøken. Mulig er dette grunden til, at smaafuglene forfølger den, som de gjør med rovfuglene.

Ogsaa sangen — det er bare hannen som synger — er noget for sig selv, uten likhet med nogen anden.

Altid har den en dragende magt denne røst, men aldrig som naar den toner hen igjennem li og dal en lys, mild sommernat. Da er det, som om natten, vækket av sine drømme, staar og lytter, betaget, til en røst, saa fattig paa avveksling, saa rik paa stemning. Den lytter den lyse sommernat, fordi der banker et hjerte i disse toner. Et hjerte, som taler om vemod, om længsel, om savn, langt mer end om lykke.

En kan litet ane, at den samme fugl, som lar disse toner høre fra toppen av bjerken derborte, at han er av et saa iltert, uforlikelig gemyt. Ialfald naar han gaar paa frierføtter. Da taaler hans stridbare naturel ingen medbeiler. Og disse er altid paa færde — der er flere hanner om én hun. Naar saa skinsyken staar paa høide med lidenskapen, vil det forstaaes, at de stridslystne kavalerer ikke kjæmper med lempe. De slaas, saa fjærene fyker! Saa den ene part stundom blir paa valpladsen, vanfør. Og er skinsyken luende blandt det sterke kjøn, er den ikke mindre het hos det svake, hos de elskovssyke hunner. De sparer hverandre saavisst ikke!

Som vi staar og lytter til sangen, kan det hænde vi faar høre, at ogsaa lidenskapen gir sig uttryk i hans stemme. Fra et andet træ, inde mellem løvet, kommer der et dæmpet, halvt snøvlende: kva—vava! Det er hun, som svarer den røst, der nys lød fra bjerketoppen. De lød saa bedaarende de ømme toner: ingen i verden synger som han!

I samme stund har den fyrige beiler glemt alle sine savn, og under et forvirret: ko-ko—sjasjasja! sætter han ilsomt avsted. Det lyder som det rene galimatias, og vel bevaret er han nu heller ikke, i ren ekstase!

***

La os se litt paa disse spørsmaal, som der melder sig saa mange av, naar talen er om den sælsomme fugl, som alle elsker, ingen forstaar.

Man er kommet efter, at den samme gjøkhun lægger bare ett egg i hvert rede. Findes der to eller flere gjøkegg i redet, skriver disse sig fra forskjellige hunner. Hun lægger egget direkte i redet, naar hun kan komme til. Hvis ikke, lægger hun det paa marken, tar det i nebbet og faar det paa denne maate lempet ind i redet; saaledes naar dette ligger f. eks. inde i en mur, eller naar det er helt overbygget, bare med et litet hul oventil, som hos gjerdesmutten og løvsangeren. Enkelte forskere antar imidlertid, at denne sidste fremgangsmaate er den vanlige, selv om redet er aapent.

Hvor lang tid gaar der mellem hvert egg, som lægges? Det vet vi ikke, al den stund ingen er istand til at føre kontrol med en egglægning, som foregaar paa slik uvanlig vis. Under forutsætning av, at der hengaar flere dage, har man heri villet se en grund til, at ikke gjøken ruger sine egg selv, idet det første egg allerede vilde være skjæmt, dersom rugningen begyndte, efterat det sidste egg var lagt. Herimot kan indvendes, at gjøkhunnen maatte kunne indrette sig som andre fugler, der lægger egg med flere dages mellemrum. I sneuglens rede er der fundet unger paa tre forskjellige utviklingstrin, like fra nyklækkede til halvvoksne, og samtidig egg.

Hvor mange egg lægger gjøkhunnen? Heller ikke det vet vi, da ingen er istand til at følge hendes færd. Der har været gjettet paa ett egg hver 6te eller 8de dag. Da forplantningstiden, saaledes ogsaa egglægningen, varer halvanden maaned eller vel saa det, meget længer end den for fugler vanlige, skulde hun altsaa lægge omtrent 6 egg. En tysk forsker, Ad. Walter, har antat, at den ikke lægger færre end to om uken, eller tilsammen omtrent 12 egg. En anden tysk forsker, dr. Rey, er efter en række iagttagelser kommet til det resultat, at den lægger ett egg hveranden dag, altsaa tilsammen omtrent 20 egg. Denne sidste mening antages nu almindelig for at være den rette. 20 egg er heller ingen enestaaende frugtbarhet. Saaledes lægger raphønen dette antal og over det, mens den lille halemeisen kan ha op til 16 egg.

Gjøkhunnen viser, som vi har set, stor omsorg for, at hen-

des egg skal bli ruget. Av omhu for egget fjerner hun, efter hvad enkelte forskere vil ha iagttat, ett eller flere av de egg, som allerede ligger i redet. Det synes endog, som hun har øie med egget, ogsaa efterat hun har faat det vel anbragt.

Baldamus, en tysk ornitolog, som i en række av aar med lidenskabelig iver søkte at utforske gjøkens forplantningsforhold, blev vidne til, at en gjøk la et egg i et linerlerede. Da hun hadde forlatt redet, gik han hen og tok gjøkegget i haanden. Et saa vakkert gjøkegg hadde han aldrig set, og han følte sig sterkt fristet til at berike sin samling med det. Men han overvandt fristelsen i haab om at kunne gjøre videre iagttagelser, la saa egget tilbake i redet og stillet sig paany i skjul. Om litt kom gjøkhunnen flyvende direkte til redet, bøiet sig over det og fløi hurtig bort med egget.

Den antagelse ligger nær, at hun hadde faat mistanke om, at her laa hendes egg ikke trygt. Hun fandt derfor at burde anbringe det i et andet rede. At dette var hensigten, derom kan ikke være tvil. Men ændrer hun eggets plass i et tilfælde som dette, tør vi slutte, at hun kan foreta en lignende ændring ogsaa av andre grunde.

Gjøkemoren har selvfølgelig god greie paa, at det rede, hun fik smuglet et egg ind i, i dette samme rede findes nu en unge, som hører mig til. Den samme tyske forsker, som nys blev nævnt, har iagttat, at gjøkemoren flere ganger daglig besøker det rede, hvor hendes egg eller unge findes. Men aldrig har nogen blit var, at hun har bragt sin unge mat. Hun ser, at de smaa pleieforældre stræver trolig, fra aarle morgen til sene kveld, med at livnære den graadige ungen, som blev prakket paa dem. Men hun ser ogsaa, at den gaper efter mere mat, hun vet, hvor matkjær hun selv er. Mindes kanske ogsaa fra sin egen barndom, hvor sulten hun altid var.

Føler hun da ikke trang til selv at yde en skjerv? Det vilde stride mot al naturens orden, om hun det ikke gjorde. Og jeg er fuldstændig uenig med dem som mener, at gjøken ikke bryr sig en døit om sit avkom. Det intense besvær, moren gjør sig forat hendes egg skal bli klækket, tyder saavisst ikke i den retning.

Hvorfor bringer hun saa ikke mat, hun ogsaa? Hun tør ikke, hun kan ikke, fordi smaafuglene hader hende, forfølger

hende som en rovfugl. Den tanke ligger ikke fjern, at hun engang, i længst forsvundne tider, forsøkte, aar efter aar, at stikke til ungen sin en lubben larve nu og da. Men altid blev hun jaget bort, under skrik og skraal, — det gik paa livet løs! Omsider maatte hun, til sin store græmmelse, indstille ethvert forsøk.

Der kunde indvendes, at ser gjøkhunnen sit snit til at faa egget ind i redet, kan hun sagtens passe et beleilig øieblik til at faa puttet en bit mat i ungen. Denne indvending, som ved første øiekast kan synes at ha nogen vegt, beviser dog intet. Saa snart redet er færdig, faar det bare besøk hver gang et egg blir lagt, og gjøkhunnen har da ikke vanskelig for i mellemtiden at gjøre redet en snarvisit, usét. Helt anderledes stiller forholdet sig, naar ungene mates. Da farer de to smaafugler frem og tilbake hele dagen. Skulde nu gjøkhunnen ta del i opfostringen, vilde hun uvægerlig bli opdaget og eftersat, ikke alene av redets eiere, men ogsaa av andre smaafugler, som gjerne lokkes til av al den pip og skrik, som pleier at ledsage en slik forforfølgelse. Og de er ikke at spøke med de iltre smaafuglene. Gjøken er ikke som rovfuglen istand til at holde sig dem fra livet, svake som neb og klør er hos en fugl, der lever av insekter og larver.

Den svenske forfatter Holmgren fremholder ogsaa de farer, gjøkhunnen vilde bli utsat for fra smaafuglenes side, om hun ikke passet paa at faa sit egg anbragt i redet, mens dettes eiere var fraværende.

Den omstændighet, at gjøken hades og forfølges av smaafuglene, tør ha været bestemmende for dens hele forplantningsmaate.

Det kan tænkes, at gjøken til at begynde med har bygget rede, ruget sine egg og matet sine unger. Dette sidste faldt den nok vanskelig, mange og graadige som ungene var. Men den skulde likevel ha greiet det — som raphønen, som halemeisen gjør det den dag idag, — var det ikke for disse forbistrede smaafuglene, som ikke lot den i fred. Værre og værre blev det, efterhvert som disse tok til i antal. Tilslut blev gjøken fordrevet fra hus og hjem, fra sine unger. De samme smaafugler tok sig imidlertid av de arme gjøkunger, som laa igjen i redet, stak til dem en bit nu og da. Saa meget de formaadde. Men tilstrække-

lig kunde det ikke bli, al den stund ungene trængte saa meget mat, og de smaa pleieforældre samtidig hadde egne unger at forsørge. Under disse forhold omkom en mængde gjøkunger, bare en og anden blev der holdt liv i. Slik kunde det ikke gaa i længden, saafremt slegten skulde holdes vedlike.

Men gjælder det først slegtens bevarelse, staar naturen ikke fast, rik som den er paa utveier. Dette har vi mangfoldige eksempler paa, ogsaa fra planterikets verden.

Den nidkjærhet, som smaafuglene la for dagen, da det gjaldt at holde liv i de hjælpeløse gjøkunger, som laa igjen i redet, undgik ikke den gløgge gjøks opmerksomhet. Det var dette træk, som under fortvilede forhold gav hende den indskydelse at betro egg og unger til disse samme fugler, som efter den vundne erfaring maatte antages at ville ta sig av dem.

Dette at gjøken blev vidne til, at mange av dens unger omkom av sult, mens de laa i gjøkeredet, kan ogsaa ha git den et vink: at den maatte se at stelle det saa, at der ikke kom for mange av dens egg i hvert rede. At den med én gang er kommet til det rigtige resultat: bare ett i hvert, synes ikke rimelig. Den har forsøkt med to eller flere, men dens altseende øine kom under veir med, at i saa fald kunde tilstrækkelig mat til ungene ikke skaffes. Dertil kom den ikke uvæsentlige fordel, at bare ett egg vakte mindre mistanke hos vertsfolkene.

Var saaledes gjøkhunnen i tidens lange løp blit fortrolig med fordelingens kunst, hvorfor beholdt hun saa ikke ett egg selv for at ruge dette? Det er ikke utænkelig, at hun, som motstræbende satte sine egg bort, har gjort forsøk ogsaa i denne retning. Men erfaring lærte hende, at den samme ulempe, som hindret ernæring av flere unger, den stillet sig hindrende iveien ogsaa for opfostring av én unge.

Det var et genialt paahit dette med eggenes fordeling Dergjennem hadde naturen naadd et langt skridt frem til opnaaelse av sit øiemed: slegtens bevarelse. Men der var, som vi snart skal se, meget andet, som stillet sig iveien, hindringer, som maatte ryddes tilside, før maalet kunde naaes.

Smaafuglene er istand til at finde insekter i tilstrækkelig mængde til sine unger, men forældrene er ute av stand til samtidig at skaffe mat til en gjøkunge, som æter mere end de andre tilsammen. Skulde nu maten fordeles likelig blandt alle redets

indvaanere, vilde følgen uvægerlig bli den, at ialfald den indsmuglede storæter maatte omkomme av sult. Og gjøkeslegten vilde dø ut.

Da var det, at selvopholdelsdriften tilsa gjøkungen at nytte den fordel, den hadde i sin styrke. I kraft av denne og av den større gløghet, han hadde tat i arv, maket han det saa, den skjelmen, at han fik skjøvet ryggen sin under en av de andre unger, én om senn, — et byks! Og der laa ungen paa marken!

Dette arbeide kan ikke falde saa vanskelig endda, naar redet er uten tak; men er det helt overbygget, maa utkastelsesforretningen ha sine haker.

Gjøken maa saaledes ha for øie, ikke alene at dens unge blir opfostret av fugler, som lever av den samme mat, som ungen tiltrænger, men ogsaa, at disse fugler er smaa, saa deres barn blir gjøkungen underlegne i styrke.

Naturen stod foran valget: Enten maa en mængde smaafugler gaa tilgrunde, som det kunde være av interesse at bevare for at holde insektmængden inden tilbørlige skranker. Eller gjøkefamilien maa gaa tilgrunde.

Den valgte det første alternativ, det mindste av to onder.

Den samme svenske forfatter, som ovenfor blev nævnt, har ment, at gjøkens forplantningsmaate skyldes den omstændighet, at naturen søkte et middel til at mindske, i større grad end rovfuglene er istand til, antallet av insektætende fugler, idet ogsaa insektene er nødvendige i naturens husholdning.

Kan være, at dette hensyn har været medvirkende, men ikke tror jeg, at gaaden dermed er løst.

Før det kom saa langt, at gjøkungen blev eneraadende i redet, hadde moren hat en og anden vanskelighet at kjæmpe med.

Det var jo ikke nok at faa egget anbragt i redet, det var tillike om at gjøre, at det ikke blev vraket, at redet ikke blev forlatt, fordi det fremmede egg skilte sig for meget ut fra de andre, enten i størrelse, form eller farve.

Av hensyn til de to førstnævnte egenskaper kan gjøken nutildags ikke ha noget at frygte, da egget i forhold til fuglens størrelse er paafaldende litet, ikke større end et spurvegg. Heller ikke i form skiller det sig væsentlig ut fra de egg, det blir lagt blandt.

Har gjøkegget, til at begynde med, været større, mere normalt i forhold til fuglens størrelse? I saa fald, og jeg er ikke utilbøielig til at tro, at saa har været tilfældet, kan dette ha stillet sig hindrende iveien for, at gjøkegget blev antat av redets eiere. Denne hindring har saa naturen, i løpet av de lange tidsrum, vi her maa regne med, ryddet tilside, litt efter litt. Takket være dens evne til at lempe sig efter forholdene, dens vidunderlige tilpasningsevne.

Gaar vi ut fra, at ikke alle gjøkegg har været like store, har de mindre hat lettere for at bestaa. Og ungene fra disse kan da ha faat evnen til at lægge mindre egg.

Visselig en haard nøtt at knække for biologen. Men kan hænde han, til støtte for den formodede ændring, ser sig istand til at paavise analoge ændringer inden dyre- eller planteverdenen, som naturen har foretat for at fremme sin hensigt.

Gjøkegget har som oftest, men ikke altid og ikke i alle trakter, en tendens til at ligne i farve de egg, det lægges blandt, og ligner dem ogsaa, i større eller mindre grad. Bundfarven veksler mangfoldig, med eller uten prikker. Ensfarvet blaahvitt er egget fundet blandt buskskvættens og stenskvættens ensfarvet blaahvite egg, plettet blandt træpiplerkens plettede.

Farven varierer nok hos andre fugleegg ogsaa, men ikke tilnærmelsesvis i den grad som hos gjøkeggene.

Hvad er grunden til disse vekslende farver? Jeg har vanskelig for at frigjøre mig fra den tro, at hensigten er den, at egget ikke skal bli vraket paa grund av sin ulikhet med de andre egg i redet.

Et andet spørsmaal er dette: Har gjøkeggets farve oprindelig været konstant? I bekræftende fald kan gjøken ha faat erfaring for, at dette var til hinder for, at enkelte slags fugler vilde anta sig dens egg. Naturen har saa, samtidig med den tilstræbte ændring av eggets størrelse, arbeidet, i løpet av umaadelige tidsrum, med at bringe farven, litt efter litt, i større og større overensstemmelse med farven hos de egg, som gjøkegget lægges blandt.

Der er neppe noget punkt vedkommende gjøkens forplantning, som har voldt ornitologene flere tvil end dette med gjøk-

eggets vekslende farver. Og mangfoldige skal de formodninger være, som er blit fremsat.

Selv om det er saa, at enkelte fugler, f. eks. skjæren og kraaken, ruger egg av anden farve og størrelse end sine egne, er ialfald enkelte smaafugler meget nøieregnende i saa henseende. Man har flere eksempler paa, at redets eiere enten har overgit dette, naar de har faat et gjøkegg i foræring, eller at de har ødelagt den uvelkomne gave.

Usandsynlig er det heller ikke, at ett og andet egg gaar itu under transporten til og anbringelsen i redet. Men mange er det neppe, som paa denne maate gaar tilspilde. For her møter os atter en eiendommelighet: gjøkeggets skal er mere kompakt, av betydelig større styrke end redeeiernes egg.

Den omstændighet, at gjøkeggene er særlig utsat for ødelæggelse, turde være en medvirkende aarsak til et stort antal egg.

Lægger den samme gjøk bare egg, som i farven er overensstemmende med hverandre?

Baade Rey og Baldamus er av den mening, at den samme gjøk lægger i løpet av det samme aar egg, som er hverandre like baade i farve, størrelse og form.

Enkelte forskere, saaledes Baldamus, er kommet til det resultat, at gjøken foretrækker at lægge sit egg hos de fugler, i hvis rede den er opvokset, og at dette egg som oftest i større eller mindre grad ligner i farve de egg, blandt hvilke det lægges. Men da det ikke kan antages, at der inden det omraade, gjøken færdes i, altid findes et tilstrækkelig antal av slike reder, nødes hun til at fordele eggene blandt andre fuglearter. Dette saa meget mere, fordi egglægningen hos gjøken varer saa længe, og egget — som nedenfor berørt — helst maa lægges blandt den fremmede fugls nylagte egg.

Lægges egget direkte i redet, kan jo ikke gjøkhunnen paa forhaand vite, hvad slags farve hendes egg har. Tænkes kan det imidlertid, at saafremt hun finder farven altfor avstikkende, hun da bærer egget hen til et andet rede med egg av farver mere lik dem, som det nys lagte egg har. Vi har jo set, at hun av andre grunde bytter det oprindelig valgte rede med et andet.

Mulig ogsaa, at hun ikke bestandig lægger egget direkte i redet, hvor dette lar sig gjøre, men at hun ogsaa i dette tilfælde lægger det først paa marken for at se farven, og saa

bærer det bort til et av de reder, hun vet om, og hvor egget bedre passer.

Er redet overbygget, som hos løvsangeren, hvorledes kan saa gjøkhunnen vite, hvad slags farve redets egg har? Er hun selv fostret op i et slikt rede, kanske hun da har erfaring for, at alle hendes egg ligner løvsangerens.

Kan hænde, at dér, hvor eggene ligger i et mørkt rum, som i de overbyggede reder, tar smaafuglene det ikke saa nøie med farven: »i mørke er alle katter graa«. Det kan i denne forbindelse nævnes, at dr. Rey har iagttat, at det gjøkegg, som findes i gjerdesmuttens lukkede rede, i k k e l i g n e r denne fugls egg i farven.

***

En kunde jo mene, at gjøkhunnen fører en makelig tilværelse, hun som hverken bygger rede eller skaffer mat til sine unger.

Ingen slutning kunde være mere feilagtig.

Bygger hun ikke selv rede, holder hun til gjengjæld vaakent øie med alle dem, som er ifærd med dette arbeide.

En træpiplerke, en hun, kommer flyvende med et par tørre straa i nebbet. I avstand følger gjøkhunnen efter og ser, at lerken forsvinder derborte i solbakken ved en tue, ind under en dott tørt, nedhængende græs. I nærheten stiger hannen syngende i veiret. Gjøken hadde ikke øre for denne sangen, men dette, at lerken stiger op netop ved, daler ned ikke langt fra denne samme tuen, dér den første lerken, hun med straaene, blev borte — det interesserte gjøken saa meget mere: redet er fundet!

Under en vidjebusk vokser græsset tæt og frodig. Ut fra denne vidjen kom en buskskvæt farende. Intet at gi agt paa, var det ikke for det, at i næste øieblik sætter en anden buskskvæt kursen hen til denne samme vidjen og blir borte under den. I nebbet har den en ørliten dott mos. De fløi saa varsomt, saa stilfærdig disse to, og saa tidlig var det paa dagen, at endnu ingen anden fugl var paafærde. Bare en eneste! To speidende øine hadde fulgt deres færd.

Ved foten av en liten tue, der mos og græs vokser rundt om, fandt et løvsangerpar det beleilig at bygge sig et hjem, usét av verden. Her skulde smaa unger faa det varmt i det runde

hus, som vendte mot solsiden. De bygget saa flittig, ingen saa dem. Bare en eneste: hvor skulde hun hen mon den smaa, med den fjæren i nebbet? Den fjæren! Den blev aarsaken til megen kummer, til usigelig møie og besvær.

I en hulvei luter torven utover bakken, just der hvor jorden hadde raset ut, og skjulte nogen fine, nedhængende rottrevler. Inde mellem disse bygget to ørsmaa vigtigpropper et hus, stort, kunstfærdig over al maate, saa overdaadig indredet, at intet menneske kunde gjort dem det efter. Det laa saa bortgjemt til, saa langt fra alfarvei — hit naar intet øie! Nei, intet menneskelig øie fik gjerdesmuttens hjem at se. Men der var en anden, som hadde git agt paa de to kunstnere: i dette store, prægtige palads skal en av mine unger komme til at vokse op, — tænkte gjøkemor ved sig selv.

Men de fire reder, jeg har nævnt, er langtfra nok for hende. Hun maa ha greie paa mange flere. Troligvis gir hun sig ikke, før hun er kommet underveir med hvert eneste smaafuglerede, som findes i den trakt, hun færdes i. Og denne er visselig ikke liten av omfang. Det er ikke nysgjerrighet, som driver hende — det gjælder livet for hendes barn. Jo flere reder hun vet om, desto større chance for hendes barn til at beholde livet.

Ikke nok med dette: hun maa holde øie med alle disse reder, vite, hvor langt byggearbeidet er skredet frem, vite, naar det første egg blir lagt. Da først kan hun komme med sit. Hun maa komme med det, helst før rugningen begynder. Ialfald maa den ikke ha varet mange dage. Dette kan ikke falde saa vanskelig at komme underveir med, naar redet ligger aapent, som hos lerken. Men er redet overbygget, eller ligger det i en mur, hvad saa? Da maa hun gi nøie agt paa redets eiere, paa deres færd, av denne slutte sig til, om egglægningen er begyndt, om den er tilende.

Naar til alt dette kommer, at gjøkhunnen samtidig for at opholde livet maa fange insekter og larver, fange dem i masser, for en mundfuld insekter monner litet for en graadig og saavidt stor fugl, — ligger det i dagen, at gjøkhunnen maa føre et over al maate rastløst liv. Hun er da ogsaa paafærde tidlig og sent, aldrig i ro.

Gjøkhunnens evne til at iagtta, til at trække slutninger, opøvet som den er fra slegt til slegt gjennem umaadelige tidsrum,

maa være i den grad skarp, at vi neppe er istand til at gjøre os forestilling derom. Det slaar aldrig feil, at hun er klok. Klok som neppe nogen anden fugl i hele verden.

Ovenfor er der pekt bare paa nogen let iøinefaldende træk, hun lægger merke til, som dette at smaafuglen bærer noget i nebbet. Men uten tvil er der en mangfoldighet av livsytringer, vi med vore svakere sanser overser eller ikke er istand til at se, men som gjøkhunnen biter merke i og drar sig til nytte.

Bistaar hannen hende med at finde reder? Varsler han hende, naar han ser det første egg i et rede, eller om andre ting, han opdager, og som kan komme hunnen til nytte under hendes strævsomme slit? Enkelte forskere, saaledes Baldamus, vil ha iagttat, at hannen tar del i arbeidet med at finde reder, og at han følger hunnen i nogen avstand, naar hun har noget i redet at bestille.

* * *

Det over artikelen staaende billede gjengir efter fotografi en gjøkunge, som var blit for stor til at ligge i redet. Den hadde krabbet sig ut paa en stubbe, stod der og skrek efter mat, som de pleier at gjøre slike gjøkunger: Siss-siss-siss!

Det er ingen uvanlig stilling, pleiemoren, en engpiplerke, her indtar. Det hænder ogsaa, at hun eller han stiller sig paa ungens hode for at livnære den. Ungen forlanger mat ogsaa lang tid efter, at den er kommet ut av redet. Pleieforældrene slipper endnu ikke det usigelige stræv, de har hat like fra det øieblik, gjøkungen kom ut av eggeskallet.

Under dette møisommelige arbeide avmagres de to smaafuglene i den grad, at de er nær ved at sætte livet til. Det hænder, at de i denne sin nød blir hjulpet av andre smaafugler. Saaledes forbarmet en havesanger sig over et buskskvætpar, som ikke formaadde at livnære den forslukne snyltegjesten. En englænder fandt i et jernspurvrede en gjøkunge. Redet med ungen i tok han med sig hjem og la det i et bur, som han satte op paa toppen av en stang i sin have. Pleieforældrene opsøkte snart fangen og blev ved at bringe den mat. Men da de trods al anstrengelse ikke formaadde at tilfredsstille ungens tiltagende glubskhet, blev de bistaat av en tredje jernspurv. Mer og mer mat maatte der til, efterhvert som ungen vokste, og nu meldte sig

en fugl av en helt anden art, en graa fluesnapper, og hjalp de tre andre.

August maaned er neppe forbi, før gjøken har sagt Norge farvel. Dette gjælder dog, som tilfældet er ogsaa med enkelte andre arter, bare de ældre, som forlater os længe før de unge. Alle søker de ned til Afrika, til egnene om ækvator, der de tilbringer vinteren. Hvorledes kan de unge, som aldrig har reist den lange veien før, hvorledes i al verden kan de finde frem?

Naar saa atter vaaren kommer, spreder gjøken sig over Europa, søker — som andre trækfugler — tilbake til den selvsamme trakt, den forlot det foregaaende aar.

1ste mai har i almanakken faat det forjættende navn Gaukmesse, for da kunde gjøken ventes. Derfor betegnes ogsaa denne dag paa primstaven ved billedet av en gjøk.

I omegnen av Kristiania begynder vi allerede i de første dage av mai at lytte, om vi ikke skulde faa høre denne røst, vi fik kjær alt i vor barndom. Men blir din længsel skuffet i de allerførste maidage, saa bli ikke utaalmodig! Før sol gaar ned den 10de, senest den 12te dag i mai, er din længsel stillet.

Seten i Brufjeldet ved Aaensire.

Straks østenfor indløpet til Aaensire er der i Brufjeldet utformet en vandret avsats med en række huledannelser eller jettegryter i indre kanten. Baade avsatsen og grytene er lette at se fra dampskibet, naar man farer forbi, og de har da ogsaa alt for længe siden tiltrukket sig folks opmerksomhet. Men da stedet er litt vanskelig tilgjængelig, er det vistnok ikke mange som har været iland der. Jeg besøkte stedet sidste sommer (1915) i juli maaned, og skal i det følgende fortælle litt om hvad jeg saa. Men først skal jeg citere noget av det som tidligere er skrevet om disse eiendommelige dannelser.

Professor S. A. Sexe har omtalt og avbildet dannelsene i Brufjeldet i et arbeide »Jættegryder og gamle Strandlinier i fast Klippe«, som utkom som universitetsprogram for 1ste semester 1874. Han siger her (s. 23):

»I Brufjældet, et af Gabbro bestaaende, mod det aabne Hav vendende Flogberg paa sydøstre Side af Sire-Aaens Udløb, findes omtrent 60 Fod over Havet en hel Hoben liggende Jættegryder i Rad efter hinanden paa en, nogle Fod fremskudt, Afsats af Fjældet, som Pl. II udviser*). Den største af disse Gryder, hvoraf Fig. 12 forestiller et Vertikalsnit, og til hvis Dannelse en Kløft i Fjældet muligens har givet Anledning, rækker 25 Fod ind i Klippevæggen og maaler i Mundingen horizontalt

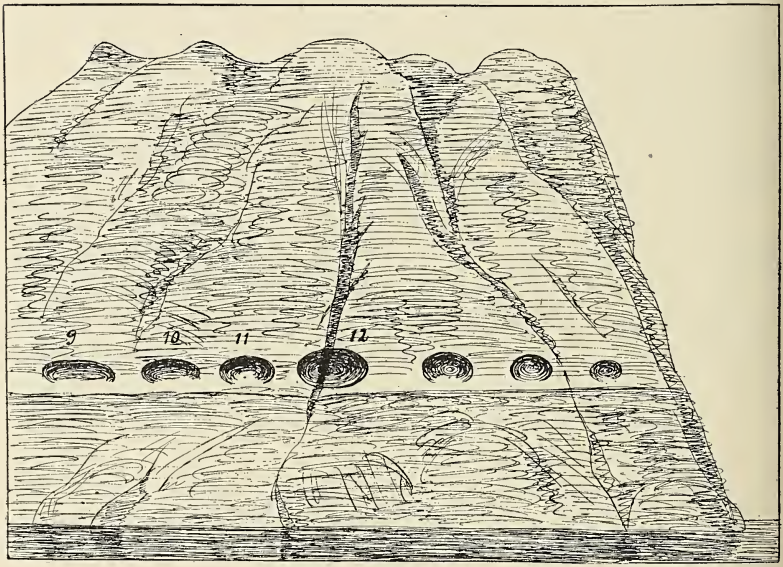


Fig. 1. Seten (strandlinjen) og hulene i Brufjeldet, efter prof. Sexes avbildning.

25 Fod, vertikalt 11 Fod. Under stærk Paalandsvind skal Havet slaa op i disse Jættegryder. Ved Foden af Brufjældet er Havet 150 Fod dybt.«

Efter at ha polemisert mot de forskjellige teorier om dannelsesmaaten av jettegryter siger prof. Sexe i slutningen av 1ste del av sit arbeide:

»Hvad Jættegryderne i Brufjældet, Pl. II, betræffer, saa har Vandet, Havet, hverken kunnet bruge Sand eller Grus eller Sten til at udhule dem med. Disse Jættegryder ligge, som forhen bemærket, i Rad efter hinanden, berørende med sin nedre Kant

*) Fig. 1 er efter prof. Sexes avbildning.

en smal horizontal Bænk, eller et nogle Fod fremskudt Fodstykke af Fjældet, der ovenfor danner et Flogberg, medens Fodstykket nedenfor danner en Præcipise paa 210 Fods Høide, hvoraf 60 Fod ligger over og 150 Fod under Havfladen. Om man ovenpaa bemeldte Fodstykke og i disse Jættegryder anbragte saa meget Stenmateriale, som man kunde faa til at ligge der, saa vilde et Par Bølgeslag være tilstrækkelige til at skylle det Hele ned i Dybet, uden at kunne løfte noget deraf op igjen. At ikke destomindre Sten blev anvendt til at udhule disse Jættegryder med, lader sig slutte fra de mange Rullestene, som havde rendt sig fast i en Klippekløft tæt ved Jættegryderne.

Sluttelig bemærkes, at de liggende Jættegryders Form og Stilling protesterer mod en Herkomst fra Hvirvler, hvori Vand drev rundt med Sand, Grus og Sten, da et saadant Materiale i et saadant Medium ifølge Tyngdens Lov maatte gaa ud paa at istandbringe Jættegryder, som vendte Bunden nedad.

Man kommer saaledes formentlig ogsaa til at maatte skrive de liggende Jættegryder paa Isbræernes Regning. Lad en paa Havet liggende Del af en Isbræ trykke sig ind paa steile Kystklipper, medbringende Grus og Sten, som bliver liggende igjen mellem Isvæggen og Klippevæggen i dennes tilfældige Kaviteter! Hvis nu den paa Havet liggende Is hæves og sænkes med Havets Fløen og Falden og agiteres mod Klippen af Storm og Strøm snart i den ene, snart i den anden Retning, saa synes den at kunne bruge bemeldte Stenmateriale saaledes, at den tilfældige Kavitet gaar over til en liggende Jættegryde.«

Professor Helland omtaler dannelsene i Brufjeldet i »Lister og Mandals amt« 1ste bind s. 63—65. Han gjengir her i det store og hele prof. Sexes beskrivelse, idet han omgjør fot til meter, saa at f. eks. høiden av avsatsen er sat til 19 m., og dimensionene av den største gryten til 8 m., 8 m. og 3½ m. (Ved en trykfeil eller skrivfeil er dette sidste maal angit som tvermaalet i horisontal istedenfor i vertikal retning). Mens prof. Sexe paa sin avbildning bare har 7, sætter prof. Helland antallet av jettegryter med horisontal akse i Brufjeldet til 12 eller »omtrent 12«. Uoverensstemmelsen er vistnok bare tilsynelatende, idet prof. Sexe har indskrænket sig til at ta med den vestlige del av seten med de gryter som der ligger tæt efter hinanden, mens prof. Helland ogsaa har tat med dem som findes østenfor.

Dr. Andr. M. Hansen omtaler jettegrytene i Brufjeldet med nogen ord i sit store arbeide »Fra istiderne. Sørlandet«. (Videnskapsselskapets skrifter 1913), s. 145—146. Han siger bl. a.:

»Dette er virkelige jettegryter, hvis nogenlunde jevne høide over havet og hvis horisontale utgravning ikke skyldes brændingen — overflaten er absolut forskjellig fra den bølgeslaget maa frembringe — men betinges av en omtrent horisontal bænk

Fig. 2. Seten og hulene eller jettegrytene i Brufjeldet.
Billedet er tat fra kystbaaten sommeren 1912.

av særlig kompakt bergart, som de henimot vertikale kløfter i berget ovenfor som oftest avbrytes av. Jettegryterne her maa som almindelig forklares fluvialt, ved voldsomt flommende vand. Det hele ligner fuldstændig jettegrytedannelserne i den bratte vægg ved Drang i Drangedalen, utvilsomt supramarine. Ogsaa ved Aaensire bærer situasjonen tydelig præg av at den bræstrøm som har fortsat ut fra Hiterøsundet, har skuret indpaa og dannet den bratte vægg — under press fra Skagerakjøkelen indenfor*) — og at det er brævandet mellem jøkel og bergvægg som under voldsomt trykk har dreiet ut jettegryterne.«

*) Skal vel være »utenfor«? D. D.

Hvordan avsatsen og jettegrytene i Brufjeldet tar sig ut set fra kystbaaten, tør fig. 2 gi en forestilling om. Billedet er tat fra kystbaaten i juli 1912. Man ser en tydelig utformet linje i fjeldet, og straks over den en række mørke flekker, hulene eller jettegrytene.

Da virkelige strandlinjer i fast fjeld ellers er ukjendte paa Sørlandet og deres forekomst paa et enkelt isolert parti av kysten saaledes meget paafaldende, hadde jeg længe hat lyst til at av-

Fig. 3. Litt av den midtre del av seten i Brufjeldet. Indgangene til etpar jettegryter sees som nisjer i bergvæggen i indre kanten av seten.

lægge Brufjeldet et besøk, og sommeren 1915 gjorde jeg som nævnt alvor av det. Jeg valgte at gjøre forsøket fra land, da der skal et usedvanlig smult vand til for at lande herute, og netop den dagen jeg var der, blaaste det en kuling av vestenvind. Jeg fulgte da veien utover langs elven fra Aaensire, og ved den ytterste gaarden gik jeg op gjennem et skar og videre utover og østover. De vanskeligheter der var forbundet med at finde seten og komme ned paa den fra fjeldet, skal jeg ikke opholde mig ved her. Det lykkedes omsider. Jeg fandt en avsats med sterkt vekslende bredde, fra ganske smal og op til mange meter bred. Høiden vekslet vistnok ogsaa endel, men ikke meget.

Et par aneroidmaalinger ga en høide over havet paa 22 meter. Men da aneroidmaalinger altid er noget usikre, anfører jeg tallet med alt forbehold, saa meget mere som barometerstanden umiddelbart over havflaten paa en dag med frisk vind og sjøgang vel maa antas at variere ganske betydelig; jeg kunde selvfølgelig ikke komme helt ned til havflaten og avlæse barometeret,

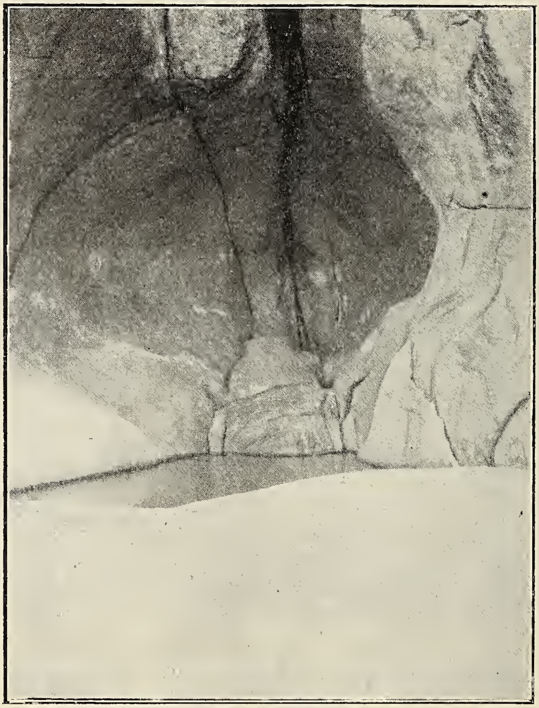


Fig. 4. Den østligste og dypeste av jettegrytene paa den tilgjængelige del av seten i Brufjeldet. Billedet er tat ret imot.

men maatte nøie mig med at komme ned til et punkt ca. 3 m. o. h. Imidlertid kan man anslaa setens høide til ca. 20 m. o. h.*) Længden av den tilgjængelige del er adskillig over 100 m. Ved at skridte op fandt jeg 115 m. i ubrutt linje. Krydset paa fig. 2 viser, hvor langt jeg rak. Selv om seten har en nogenlunde konstant høide, er dens overflate langtfra jevn, idet der findes

*) En beregning paa grundlag av høiden og længden paa fig. 2 og den virkelige opskridtede længde (115 m.) gir næsten nøiagtig 19 m.

adskillige »gryter« og »tallerkener« utslipt paa den. Fig. 3 viser litt av den midtre del av seten. Billedet er tat mot øst fra et punkt straks vestenfor den bredeste hulen eller jettegryten (se nedenfor). I indre kanten ser man nogen av utsvarvningene som nisjer i fjeldvæggen.

Av huler eller jettegryter i indre kanten av seten fandt jeg 6 tydelige. Prof. Sexe har 7, som man ser paa fig. 1. Paa de 4 østlige tok jeg nogen maal, rigtignok bare ved opskridtning og delvis paa øiemaal. Den østligste er den dypeste, d. v. s. den som gaar længst ind i berget. Den er 6 m. bred ytterst ute og 10 m. dyp. Fig. 4 viser et billede av den, tat ret indover. Som man ser, ligger der en vandpyt ved indgangen, og fjeldet er i bunden adskillig opsprukket. Nr. 2 østenfra er mindre, 4 m. bred, og 5 m. dyp, i vakker halvrunding. Nr. 3 er 12 m. bred, men ikke synderlig dyp. Nr. 4 er 15 m. bred og 6 m. dyp, som man ser en ganske respektabel jettegryte. Fig. 5 viser, hvordan den ser ut vestenfra. Nr. 5 og 6 er smaa.

Det vil sees at ingen av disse maalene passer med dem prof. Sexe (og prof. Helland) anfører for den største gryten. Efter professor Sexes avbildning (som forresten er meget skematisert) skulde den gryten han mener være nr. 4 østenfra, og det er ganske rigtig den største, om ikke netop den dypeste; men den er altsaa meget mere end 25 fot bred. Hvad dybden av en saa bred og aapen gryte angaar, maa den til en viss grad ansættes skjønsmæssig, saa 25 fot (Sexes maal) kan nok endelig la sig høre. Kanske 25 fot for bredden hos Sexe er en skrivfeil for 45 fot?

Den største bredden seten har, er 10 m. Det er utenfor den bredeste gryten. Da denne som nævnt rækker 6 m. ind i berget, blir bredden fra ytre kanten av seten og ind i bunden av gryten hele 16 m. Utenfor kanten av seten er bergvæggen for det meste noksaa bratt. Det lykkedes mig dog som nævnt et sted at komme ned i en høide paa bare ca. 3 m. o. h. Ogsaa ovenfor seten er fjeldet brat, og det er her fuldstændig utilgjængelig undtagen gjennem en vild fjeldklove opfyldt av store sten ved den vestre enden av seten (se fig. 2). Øverste toppen av Brufjeldet ligger ca. 200 m. o. h., og man maa vistnok op i en høide av ca. 150 m. for at komme indover til gaardene ved Sireaaen.

Som det vil fremgaa av citatene i begyndelsen, har der været noget delte meninger om oprindelsen til dannelsene i Brufjeldet. Baade prof. Sexe og dr. Hansen mener dog, at isbræer har hat med dannelsen av jettegrytene at gjøre, og at havet alene ikke kan ha sat slike spor, ja det synes endog, som om dr. Hansen benegter, at seten og grytene har noget med havdannelsen at gjøre. Prof. Helland derimot har en anden opfat-

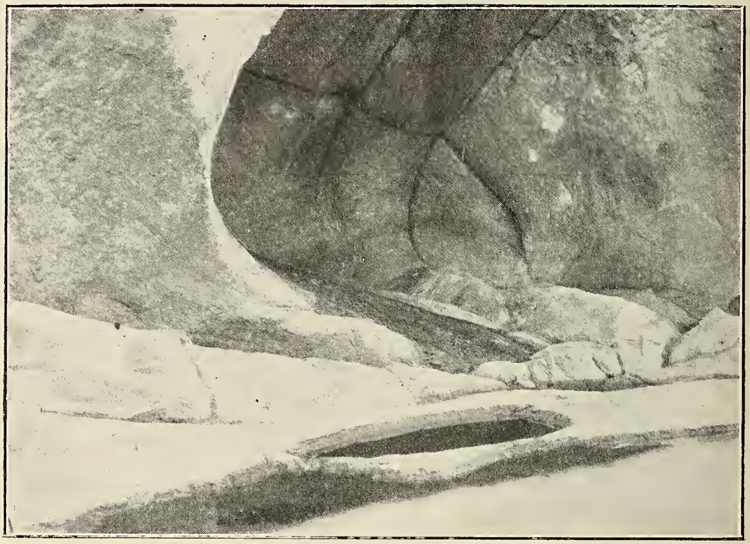


Fig. 5. Den bredeste jettegryten i Brufjeldet, tat fra vestkanten.

ning, idet han, efter at ha gjengit prof. Sexes noget uklare uttalelser, siger:

»Hertil er imidlertid at bemærke, at havet ud mod en steil kyst under gunstige omstændigheder paa mangfoldige steder har udarbeidet huler, og denne strandlinje med tilhørende huler eller jettegryder gjør et bestemt indtryk af at være en begyndende huledannelse. Den horizontale linje, efter hvilken jettegryderne ligger paa rad, 19 m. o. h., skulde da svare til en gammel havstand.«

Dette er da ogsaa den opfatning man uvilkaarlig maa komme til, enten man ser avsatsen i Brufjeldet paa avstand (som paa fig. 2) eller man betræer den og ser nøiere paa den. Jeg tror derfor det er fuldstændig galt, naar dr. Hansen vil forklare av-

satsen ved »en omtrent horisontal bænk av særlig kompakt bergart som de henimot vertikale kløfter i berget ovenpaa som oftest avbrytes av.« Jeg kan heller ikke være helt enig i »at overflaten (av jettegrytene?) er absolut forskjellig fra den, bølgeslaget maa frembringe.« Se f. eks. gulvet i mundingen av den store gryten paa fig. 5! Jeg tror det er umulig at forklare forekomsten av en 115 m. lang, optil 10 m. bred og jevnhøi avsats i en klippevæg, med en række av indtil 10 m. dype gryter eller huler ind i fjeldet, gryter som akkurat med sin indre kant berører avsatsen, uten at havstanden har spillet en rolle ved utformningen av baade avsatsen og grytene. Og de 115 m. er bare en del av den samlede længde. Efter en kort avbrytelse kommer avsatsen atter frem længer øst, som fig. 2 viser, omend kanske ikke saa skarpt utformet, og ogsaa her møter vi det samme fænomen med hule- eller grytedannelser. Jeg har da ogsaa, ifølge den opfatning at havet har været medvirkende i at danne avsatsen, i denne artiklen kaldt den en sete. Ordet behøver vistnok ikke at bety andet end en avsats i fjeldet, men dr. Andr. M. Hansen har indført det i den geologiske litteratur i betydningen strandlinje, og det forekommer mig at være et ypperlig ord i denne specielle betydning.

Et andet spørsmaal er det om havet alene har kunnet sætte slike merker. Gabbroen i Brufjeldet er visselig likesaa seig at tære paa som andet berg østenfor og vestenfor, og det kræver da sin særlige forklaring, at havet netop her (og ikke ellers paa Sørlandet) har gravet ut en sete. Her maa vistnok istidens naturforhold tas til hjælp, som ogsaa baade prof. Sexe og dr. Hansen har gjort. Seten og grytene maa vistnok være dannet i et hav opfyldt av drivis og kalvis fra Hiterøfjorden og fra Aaensire. Al denne isen har vel ikke hat frit avløp, da Skagerakbræen laa og stængte utenfor, og idet nu isstrømmene tørnet sammen ved det sterkt utsatte Brufjeld, kan det materiale av grus og sten de førte med sig, ha virket som verktøi for bølgeslag og strøm (og tidevand?) til at svarve ut grytene.

Dr. Hansen synes at lægge adskillig vegt paa at jettegrytene ikke er huledannelser. Selv om nu saa er, saa findes der andre steder tæt ved veritable huler. De ligger længer vest, og jeg støtte paa dem saa at sige av vanvare, idet jeg kom ned til sjøen for langt vest under søkningen efter seten. Den første

hulen jeg fandt, gik først ret indover og opover i fjeldet, derpaa opover paa skraa mot øst. Omtrent 13 meter længde av bunden laa under tak. Selve indgangen til hulen maa siges at ligge 8—10 m. længer ute end der taket begynder. Paa »dørstokken« ligger der en gryte utsvarvet i berget. Væggene i hulen er tydelig slipt av vand, grus og sten, og der kan vel ikke være

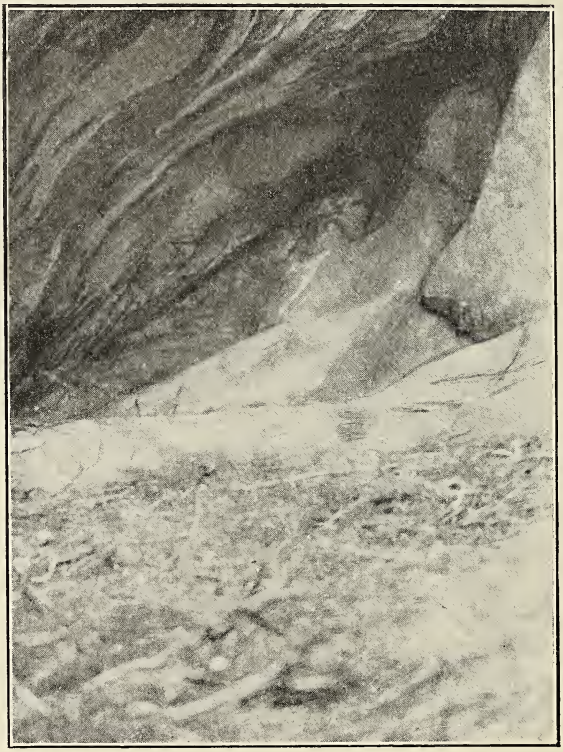


Fig. 6. Hule i Brufjeldet, tæt indover og opover fra et punkt et stykke inde i hulen.

tvil om at hulen er dannet paa vanlig maate av havet. Indgangen synes at ligge nogen meter høiere end seten østenfor. En aneroidmaaling gav dog ogsaa her en høide paa 22 m. o. h. Det punkt hvor taket begynder, ligger ca. 26 m. o. h., og det inderste punkt av hulen ca. 33 m. o. h. Maalene viser at »gulvet« i hulen har en meget sterk heldning opover. Helt ind til bunden ses væggene at være slipt, ofte slik at slipeflatene ikke danner kontinuerlige krumme flater, men en slags »facettert«

flate. Dette sidste fremgaar ikke tydelig av fig. 6, som viser hulen set indover og opover mot bunden, fra et punkt noksaa langt inde. Endel tørre kvister ligger paa gulvet, sandsynligvis rester av et natteleie. I bunden ser man en sprække i fjeldet med fald vestover; det er vistnok den sprækken havet har arbeidet paa, da det laget hulen.

I samme høide som indgangen til hulen fandt jeg længer øst nogen halve jettegryter, og østenfor dem igjen en ny hule, ogsaa den med indgang i samme høide. En 3dje hule fandt jeg vestenfor. En aneroidmaaling ga for et punkt i den en høide paa 29 m. Saa høit saa fjeldet glatslipt ut; men en sprække inde i bunden gik høiere op, og i den fandtes avrundede smaasten fastklemt. Hulen er vid, men ikke dyp. Den tidligere nævnte fjeldklove ved vestre. enden av seten har ogsaa delvis faat sin utformning av sjøen. Jeg iagttok der de samme fænomener som vestenfor, med slipning av fjeldet op til ca. 30 m. høide. Men bunden av kloven er fyldt av storstenet ur fra det utoverhængende fjeldet paa vestsiden, saa det er umulig at bedømme, hvor meget av dens dannelse skyldes sjøen.

Man skulde efter det foregaaende ha ret til at slutte at havet i en længst henfaren tid, under en av istiderne, har staat omkring 20 m. høiere end nu paa denne delen av kysten. Dette er høiere end man skulde vente efter beliggenheten av de høieste sikre havmerker paa Lister (ikke fuldt 10 m. o. h.). Derimot findes der indover langs elven mot Aaensire terrassedannelser som tildels naar høiere. Den høieste terrasseflaten inde ved Aaensire ligger paa vestsiden av elven ca. 32 m. o. h. Utenfor paa østsiden findes der lavere terrasser, tildels ganske vakkert utformet. Er disse terrasser bygget op i havet, som vel de fleste antar, bekræfter de bare det vidnesbyrd om tidligere høiere havstand, som avsatsen, jettegrytene og hulene i Brufjeldet avgir. Men i én henseende staar avsatsen i Brufjeldet i en særstillling: Det er vistnok den eneste tydelige sete eller strandlinje i fast fjeld som er kjendt fra hele Sørlandskysten.

Daniel Danielsen.

Litt om bakevjer.

Av **Carl Dons**.

En bakevje — »attkjippe« eller »bak-ie« er sommesteds ogsaa navn paa det samme — er et velkjendt fænomen særlig i sund og fjorder, hvor der er stor forskjel paa flo og fjære, alt-

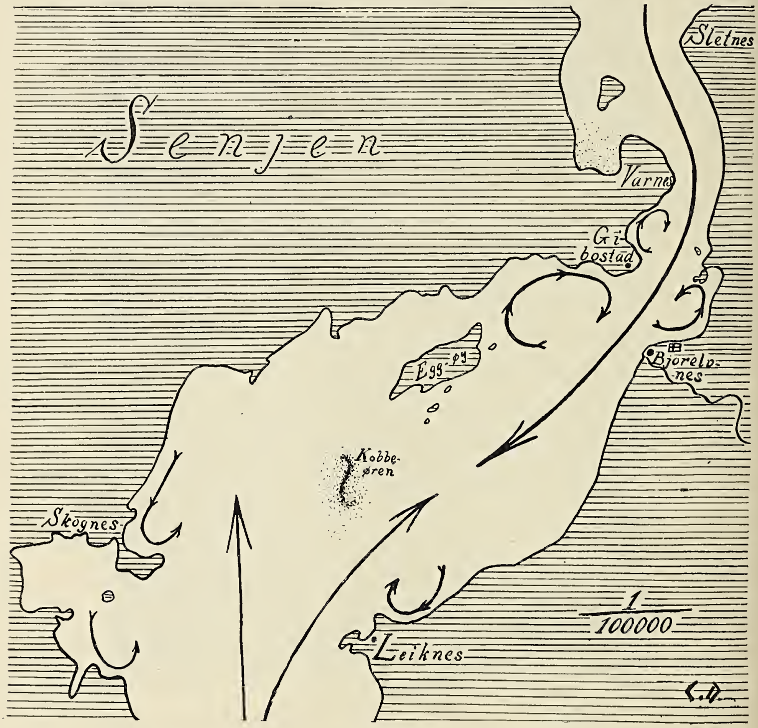


Fig. 1. Kartskisse over endel av Gisundet.
Pilene angir strømretningene.

saa paa vor vest- og nordkyst. De som driver sjøen — og særlig hvis det er med robaat — vil uvilkaarlig merke sig bakevjene, som de mangen gang kan dra nytte av, saa de sparer noget av arbeidet med roningen.

Det gjælder f. eks. at ro sig op et sund, men strømmen er imot; midt i sundet er strømmen i almindelighet stridest, mens

den ofte er betydelig svakere inde ved land; en sparer derfor altid litt arbeide ved at ro saa nær land som mulig — og hvor der er bugter, gaar strømmen tilmed i den motsatte retning, saa man her faar direkte hjælp til roningen; en er da kommet ind i bakevjen. Til gjengjæld kan det bli et helt knipetak, naar man vil prøve paa at smyge sig forbi nesset og smette ind i den næste bakevjen. Et nes betyr jo en indsnevring av vandveien, og strømstyrken blir derfor forsterket her — des mer, jo længer nesset stikker frem.

Eksempler herpaa kan man finde hvorsomhelst — fig. 1 er en kartskisse av endel av Gisundet (mellem Senjen og fastlandet). Bassinet mellem Leiknes og Gibostad faar sit tidevand baade nord- og sydfra, men strømmen nordfra er den strideste, fordi sundet ved Gibostad er det smaleste. De 3 bakevjer som hører til strømmen ved Gibostad blir derfor de sterkeste, og de som lettest vil merkes. Pilene paa kartet skal — skematisk — betegne strømretningene.

Strømmen i bakevjene gaar altsaa som navnet siger i den motsatte retning av strømmen i sundene, og i eksemplet fig. 1 nordover i de 3 nordre og sydover i de 3 søndre bugter.

Naar saa bassinet er fyldt, stanser strømningen, og en liten stund efter rinder tidevandet ut igjen; samtlige strømninger slaar da over i motsat retning — og saaledes videre.

I samme øieblik strømmen kommer — f. eks. som paa kartet paa indgaaende — sættes ogsaa bakevjene saa smaat i bevægelse. Grunden hertil er, at naar en strøm passerer et nes, saa trækkes — eller kanske rettere »suges« — de nærmeste vandpartikler med paa grund av friktionen; derved opstaar der altsaa en formindskelse av vandmængden paa den andre siden av nesset, og dette vil selvfølgelig bevirke at vandet vil strømme til fra bugten; dette vand maa saa atter erstattes paa samme vis. Derved er bakevjen dannet, og dens opgave er altsaa at erstatte det vand som suges med av den forbidragende strøm.

At det er sugningen som er det primære ved fænomenet, fik jeg tydelig se en dag jeg laa i baat ute i sundet: Det var baade strøm- og vindstille; nogen baater som laa for anker inde i bugten ved Bjorelvnes laa med næsen nordover — mot den retning som bakevjen netop hadde hat. Saa kom flostrømmen, og da det netop var spring, var den særlig sterk. Den

passerte nesset og bugten, og omtrent med det samme kunde jeg se at bakevjen blev sat igang, for baatene begyndte at svinge op mot den nye strømretning. De svinget dog ikke samtidig, men først den som laa længst nord, og som altsaa var nærmest nesset som strømmen først passerte, og hvor altsaa sugningen opstod; efter tur svinget saa de andre baatene.

Et endnu tydeligere bevis paa hvor kraftig en saadan sugning virker, fik jeg en dag i Tromsøsundet. Strømmen bar nord og var noksaa strid; den trak ialfald bundskrapen min. Da jeg passerte lysbøien, som ligger i sundet netop hvor strømmen er sterkest, halte jeg op, og for ikke at ræke av nordover mens jeg undersøkte min fangst, rodde jeg ind til bøien for at huke mig fast i den. Idet jeg saa skulde fæste fanglinen, opdaget jeg

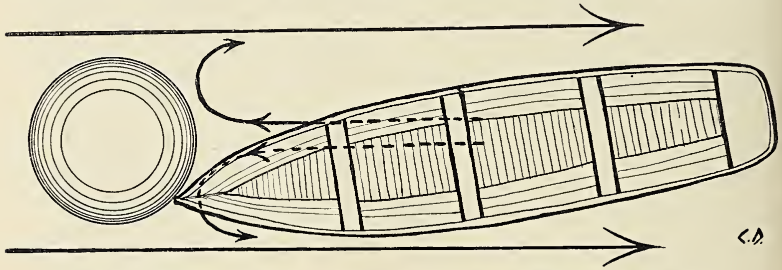


Fig. 2. Bakevjer bak en bøie holder en baat ind til denne (horisontalprojektion).

at det igrunden slet ikke var nødvendig: baaten laa med stevnen formelig fastklistret til bøien slik som antydet paa fig. 2.

Paa begge sider av bøien gik strømmen som en elv, og den slikket endog bort i siderne paa baaten, uten at den blev revet med. Skjønt altsaa bøien ikke var meget bred og heller ikke stak synderlig dypt, var den »strømskygge« som opstod allikevel nok til at der dannet sig 2 smaa, men kraftige bakevjer paa læsiden, og det var disse som holdt baaten paa plads.

— — —

Lignende eksempler kan man som sagt finde mange steder — og i alle størrelser. Tar vi for os et verdens-strømkart, vil vi der finde adskillige eksempler paa strømsystemer som i væsen stemmer med bakevjene, da de som disse er kompensations- eller utfyldnings-strømmer.

— — —

Bakevjer findes forøvrig ikke bare i vandet, men ogsaa i lufthavet, og som et litet eksempel herpaa kan jeg anføre det tilfælde som er skematisert i fig. 3. Det hus jeg bor i og hvis grundplan er antydet paa figuren ligger ganske frit. Den fremherskende vindretning her i Tromsø er den saakaldte »Balsfjordvind« (næsten ret syd), og naar denne er frisk eller endnu sterkere er der altid nordenvind paa baksiden av huset paa en strækning av et snes meter. Denne luftbakevje opstaar aabenbart paa grund av den luftfortynding som jo maa finde sted bak de 2

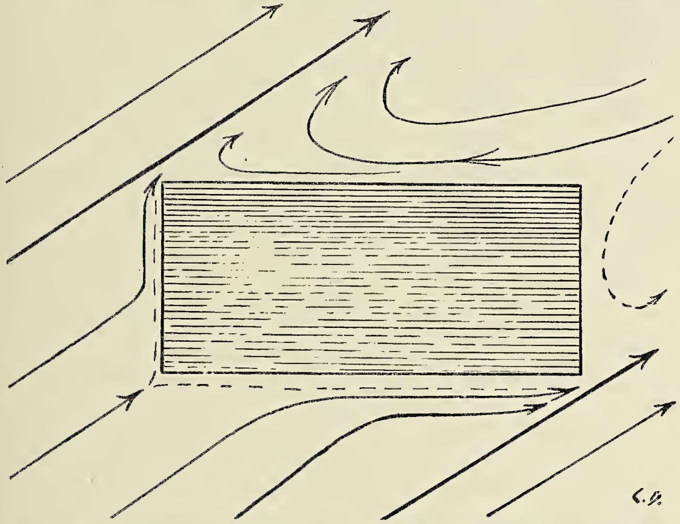


Fig. 3. Skematisk fremstilling av luft-bakevjer bak et hus (horisontalprojektion).

husbjørner, som vinden maa presse sig forbi. Hvorvidt der er 2 bakevjer (sml. fig. 2) er jeg ikke sikker paa; men den bak kortvæggen er ialfald ganske svak; til gjengjæld kan den bak langvæggen være noksaa frisk. Jeg har saaledes set en hat fyke avsted sydover langs væggen og derpaa efter en skarp bue bli grepet av søndenvinden og slængt videre nordover — til stor forbauselse for eiermanden, som uvilkaarlig foretok samme manøvre.

Bakevjer i vand og i luft er altsaa ganske analoge; men kanhænde er ikke luftens bakevjer altid saa skematiske — luften er jo saa meget mere letbevægelig og derfor ikke saa let at ransake. Om dette kapitel kunde vi kanske faa en meteorolog til at uttale sig mere indgaaende.

Bokanmeldelse.

Statistical Theory of Energy and Matter by Dr. Thorstein Wereide. (Gyldendalske B. N. F. 1915. 170 s.).

Det er to store hovedspørsmaal, som det fysiske forskerarbeide grupperer sig om: hvorledes er stoffet bygget? og: hvilke regler følger naturens energiomsætninger?

Paa det første spørsmaal svarer den moderne atomteori bygget paa elektronteorien; det andet faar sit svar i termodynamiken, slik den er blit formet av mænd som Clausius, Thomson, Maxwell, Boltzmann, Gibbs og Planck. Men det er nu ingen enkel sak at komme tilbunds i det som rummes under betegnelsen termodynamik.

Da Clausius og Thomson opdaget entropi-loven, lykkedes det paa grundlag av den at løse en række problemer paa elegant vis; men den indre fysikalske mekanisme i fænomenene sa entropi-loven intet om, den gir kun en formel regel for energiprocessernes forløp.

Denne mangel føltes selvfølgelig desto sterkere, jo mere atomteorien vandt i fasthet; naar stoffet bestod av atomer, maatte stoffets energiytringer være funktioner av atomernes egenskaper. Der har været gjort et stort arbeide for at finde broen mellem atomteori og termodynamik.

Et stykke paa vei kom Boltzmann, som viste, at for en enatomig gas er forholdet av rent statistisk art; gasens entropi er en enkel funktion av sandsynligheten av den tilstand, hvori gasen befinder sig. Men det har store vanskeligheter at gjennemføre en statistisk betragtning for et hvilketsomhelst stof. Kanske er vanskeligheten blit større, fordi man gjerne vil undgaa at danne sig konkrete, specialiserte forestillinger om stoffets opbygning.

Nu er imidlertid atomteorien utviklet til en saa fast bygning, og atomerne viser en saa ensartet konstruktion, at man uten at slaa av paa den generelle anvendelse kan gjøre specielle antagelser om stoffets opbygning.

Det er dette dr. Wereide gjør i sin bok.

Jeg er ikke fagmand paa den statistiske mekaniks og termodynamikens omraade, men jeg har med megen interesse læst dr. Wereides fremstilling. Efter mit skjøn er det et meget klart arbeide, skrevet i et fortrinlig og koncist sprog, og det viser at forfatteren helt ut behersker sit stof. Og bare det er ingen liten ydelse, for disse ting regnes jo til de vanskeligste i fysikken.

Han har fremforalt undgaat den fare at fortape sig slik i matematiske utviklinger, at den fysiske realitet tapes avsyne. Derved har han ogsaa været istand til at løse den opgave, han har sat sig: at anvende de statistiske metoder ogsaa i det generelle tilfælde, for derved at avlede termodynamiken som resultat av atomernes samspil. Jeg kan ikke her gaa nærmere ind paa dette, men maa henvise til boken.

I hvor stor utstrækning dr. Wereides arbeide er nyt, er jeg ikke fagmand nok til at kunne uttale mig om; men ett er let at se: at det er et betydelig arbeide, som gir de allerbedste løfter for dr. Wereides fortsatte arbeider i denne retning.

At sende ut slike fagbøker her i Norge er som bekjendt alt andet end lukrativt; desto mere paakrævet er det, at de som interesserer sig for disse ting, anskaffer boken. Jeg vil anbefale den paa det varmeste.

Haldde-Observatoriet, april 1916.

O l a f D e v i k.

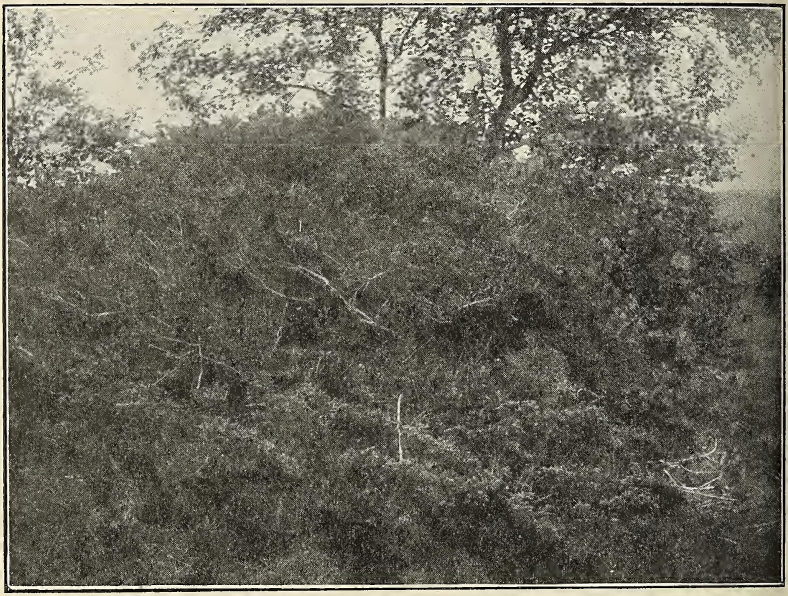
Mindre meddelelser.

Samliv mellem maur og ener. Det er ofte at den vanlige tuemaur støtter sine bygverker til en busk eller et træ; men i almindelighet er fordelen herved bare paa maurens side, og træet staar i maurens tjeneste uten at faa noget særlig i vederlag.

Men paa høiere liggende veirhaarde steder maa dyr og planter utnytte alle gunstige forhold for at kunne utholde kampen for tilværelsen, og i saadanne tilfælde kan de undertiden være

hinanden til gjensidig nytte. Dette er saaledes tilfældet med maur og ener paa Matheller i Granvin (mellem Skaalsæte og Nyastøl), et sted som ligger omkring 600 m. o. h

En eller flere enere har her tjent til støtte for mauretuen, og efterhvert som eneren har vokset, har mauren ogsaa bygget sin tue høiere. Eneren stikker overalt sine grener frem av tuen, saa denne klædes helt i grønt undtagen i toppen, hvor det livligste maurliv utfolder sig paa solskinsdage, og enkelte steder



Mauretuen paa Matheller i Granvin.

i den nedre, ældre del av tuen. Underlaget helder mot syd, og paa denne side er tuen nu omkring $1^1/_2$ m. høi, paa den øvre side næsten 1 m., og ca. 6 m. i omkreds. Den beskyttende tue har tillatt eneren at skyte sine grener saa høit op som denne naar; men længere end et par dm. utenfor tuen har den heller ikke kunnet hæve dem paa dette veirhaarde sted. Og mauren har ogsaa trygt kunnet bygge sin tue høiere og høiere, støttet av den kraftige ener, hvis grener breder sig ut overalt i tuen. Paa de ældre deler av tuen har ogsaa flere plantearter fæstet rot og er med at klæde den i grønt, saaledes blaabær, tyttebær, skogstjerne (trientalis europæa) og maiblomst (majanthemum bifolium). Men eneren gir samlivet sit præg, og i litt avstand ser hele tuen ut som en tæt klynge av ener. S. K. Selland.

En pudsig gulrot. Gulroten er jo en typisk pælerot; men som tegningen her viser, kan den undertiden faa en eiendommelig form. Denne — og en lignende, begge fra en have i Langhavn paa Dyrø — var 4-delt og merkverdig nok flettet. Den er delt like i begyndelsen, og hver av de 4 deler er nogenlunde like lange og like tykke. Hver del har tydeligvis søkt at vokse saaledes som en pælerot bør; man kunde derfor maaske ha ventet at faa 4 paralelle røtter; istedet er de altsaa blit flettet.

Gulrot fra lensmand Dahls eiendom, Langhavn, Dyrø ($^1/_2$ nat. størrelse).

Grunden til denne merkelige dannelse maa øiensynlig være, at rotspidsen ganske tidlig er blit skadet — f. eks. ved at træffe en liten sten — og vekstpunktet delt i 4. De 2 av rotdelene har til at begynde med holdt sig nærmere den oprindelige centrallinje, mens de to andre er blit skjøvet noget til siderne. Naar disse 2 sidste saaledes var blit skubbet for langt ut, har geotropismen bragt dem til at reagere sterkere, og spidsene har bøiet sig indover igjen, de første er istedet blit trængt ut til siden o. s. v. — og saaledes har avvekslende det ene eller det andet par av grenene været nærmest centrallinjen. Resultatet maatte derfor bli en fletning.

C. D.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Aaret 1915.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	+ 2.3	— 1.8	24	27/7	— 19	23/12	688	—287	— 29	29	22/11
Tr.hjem .	+ 3.2	— 1.5	24	14/8	— 23	23/12	704	—258	— 27	20	10/3
Bergen ..	+ 6 0	— 1.0	22	26/6	— 10	24/12	1603	—437	— 21	61	19/1
Oksø	+ 6.2	— 0.8	21	16/6	— 15	23/12	567	—397	— 41	40	9/11
Dalen ...	+ 4.0	— 0.7	25	16/6	— 21	23/12	690	—152	— 18	28	1/10
Kristiania	+ 4.7	— 0.8	28	27/6	— 24	23/12	665	+ 93	+ 16	31	3/8
Hamar ..	+ 2.3	— 0.8	24	4/7	— 33	23/12	537	— 3	— 1	36	7/8
Dovre ...	— 0 3	— 1.1	20	27/6	— 29	23/12	374	— 4	— 1	22	5/7

Januar 1916.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.8	+ 0.8	6	31	— 12	17	117	+ 27	+ 30	18	20
Tr.hjem .	— 0.7	+ 1.9	7	25	— 13	18	79	— 27	— 25	9	26
Bergen ..	+ 3.6	+ 2.4	9	1	— 5	15	381	+178	+ 88	43	10
Oksø	+ 3.1	+ 2.9	7	26	— 5	14	136	+ 66	+ 94	22	15
Dalen ...	— 1.5	+ 2.6	7	25	— 12	15	156	+101	+184	20	13
Kristiania	— 0.9	+ 3.5	6	26	— 16	1	68	+ 43	+172	15	2
Hamar ..	— 5.5	+ 2.4	5	25	— 23	1	42	+ 14	+ 50	8	3
Dovre ...	— 5.6	+ 2.9	3	25	— 20	1	69	+ 38	+ 23	8	24

Februar 1916.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 0.7	+ 2.1	6	1	— 9	14	52	— 29	— 36	25	2
Tr.hjem .	— 1.8	+ 1.1	7	4	— 13	18	6	— 84	— 93	4	4
Bergen ..	+ 1.4	+ 0.5	10	4	— 6	24	175	+ 25	+ 17	28	7
Oksø	+ 0.9	+ 1.2	5	6	— 7	21	86	+ 33	+ 62	19	6
Dalen ...	— 3.5	+ 0.2	3	4	— 15	20	64	+ 18	+ 39	9	6
Kristiania	— 2.3	+ 2.2	5	24	— 12	22	47	+ 25	+114	13	6
Hamar ..	— 5.4	+ 2.8	3	7	— 25	19	29	+ 7	+ 32	15	16
Dovre ...	— 8.1	+ 0.4	3	4	— 20	19	9	— 13	— 59	4	22

Marts 1916.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 3.6	— 2.0	4	18	— 13	23	42	— 18	— 30	14	4
Tr.hjem .	— 1.9	— 0.8	6	31	— 11	8	15	— 61	— 80	3	2
Bergen ..	+ 0.3	— 1.6	7	17	— 8	14	79	— 72	— 48	35	31
Oksø	— 1.0	— 1.6	5	28	— 10	10	27	— 36	— 57	12	26
Dalen ...	— 2.5	— 0.6	11	31	— 15	10	47	— 6	— 11	16	27
Kristiania	— 1.9	— 0.5	8	20	— 12	10	50	+ 18	+ 56	17	27
Hamar ..	— 4.0	+ 0.1	5	31	— 16	22	41	+ 10	+ 32	8	28
Dovre ...	— 6.9	— 1.3	5	19	— 19	9	11	— 12	— 52	3	27

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Dagny Hansen: Om Lindyrkningen og dens Fremtidsbetingelser i Norge. Særtryk. Kristiania 1915.

Det kgl. Selskap for Norges Vel. Undersøkelser over Jordbrukets Driftsforhold. 5. Regnskapsresultater fra Norske Gaardsbruk ved *Haakon Five.* Kristiania 1915.

Die Seele des Tieres. Berichte über die neueren Beobachtungen an Pferden und Hunden. Berlin 1916.

Jordbundsbeskrivelse nr. 11. Jordbunden i Tresfjorden av *H. Kaldhol.* Kristiania 1915.

K. Weydahl: Grønsakboken. Lære- og Haandbok i Grønsakdyrkning. Kristiania 1916.

John Sebelien: Læren om Gjødsel. I De saakaldte kunstige Gjødselstoffer. 2. økede og omarbeidede Utgave. Kristiania 1916.

J. E. V. Boas: Lærebog i Zoologien. Fjerde forøgede Udgave. Første Halvbind. København og Kristiania 1916.

Danmarks Fauna 19. *P. Esben-Petersen:* Vaarfluer. København 1916.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap“**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen“ for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 6 40de aargang - 1916 Juni

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

AKSEL S. STEEN: Vore sommerferier og veiret 161
AUGUST BRINKMANN: Kjæmpeblæksprutten (Architheutus dux Stp.) i Bergens Museum 175
O. J. LIE-PETTERSEN: Den nyzeelandske bjergpapegøie (Nestor notabilis). 182
MINDRE MEDDELELSER: Den nyeste forklaring av zodiakallyset. — S. K. Selland: Hængebjerker i Hardanger. — S. K. Selland: Hjort i Granvin, Hardanger 188

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær John Grieg Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær: Lehmann & Stage Kjøbenhavn

Det 16de skandinaviske naturforskermøte.

Siden naturforskermøtet i Helsingfors i 1902 har der ikke været avholdt noget naturforskermøte i Norden, og det blev derfor hilset med glæde, da den komité som i sin tid blev valgt for at arrangere næste møte, tok initiativet til avholdelsen av et møte i sommer.

Møtet vil bli holdt i Kristiania i tiden fra 10de til 14de juli. Deltagerne, som forutsættes at ankomme til Kristiania i løpet av formiddagen den 10de juli, vil om eftermiddagen kl. 6 samles til en havefest hos generaldirektør Eide. Den følgende dag begynder møterne, som dels er fællesmøter, dels møter i nedennævnte sektioner:

Sekt. 1) Astronomi og fysik.
Sekt. 2) Kemi og fysikalsk kemi.
Sekt. 3) Fysisk geografi.
Sekt. 4) Geologi, mineralogi og palæontologi.
Sekt. 5) Botanik.
Sekt. 6) Zoologi.
Sekt. 7) Anatomi (normal og pathologisk), fysiologi.
Sekt. 8) Antropologi og etnografi.

Der vil ogsaa bli avholdt specielle møter for arvelighetslære. Mellem møterne vil der bli arrangert mindre ekskursioner.

Møterne avsluttes med et fællesmøte fra kl. 11—1 fredag den 14de juli. Om eftermiddagen reiser saa de der skal delta i de større ekskursioner avsted. Av saadanne utflugter er arrangert en til Bergen for zoologer, botanikere, hydrografer og geologer. Deltagerne vil komme til at bli en dag paa høifjeldet og 3 dage i Bergen og omegn. En anden utflugt er arrangert til Trondhjem og en 3dje (for fysikere og kemikere) til salpeterfabrikken ved Rjukan.

Kontingenten for møtet i Kristiania er sat til kr. 15 pr. deltager. For deltagelse i utflugterne betales særskilt, men man vil søke at anordne disse billigst mulig for deltagerne. Sandsynligvis vil der bli bevilget moderation paa jernbanerne.

De som ønsker at delta i møtet, maa anmelde dette inden 1ste mai til en av de tre skandinaviske landes generalsekretærer: professor dr. Martin Knudsen i Kjøbenhavn, professor dr. W. Leche i Stockholm og professor dr. N. Wille i Kristiania. Inden samme tidsfrist maa ogsaa foredrag og diskussionstemaer som ønskes fremsat være meldt til en av generalsekretærene. Til større foredrag kan paaregnes en tid av indtil 3 kvarter, og til mindre indtil 20 minutter.

Vore sommerferier og veiret.

Av **Aksel S. Steen.**[1]

Det er en bekjendt sak, at den glæde og nytte vi har av en sommerferie i høi grad er avhængig av veiret; vi hører stadig saadanne uttryk som: »Bare jeg nu ikke blir uheldig med veiret« eller efter en bedre tur: »men jeg var nu ogsaa rigtig heldig med veiret«.

Om man nu blot i forveien kunde faa vite, hvorledes veiret vilde arte sig hver dag sommeren utover paa de forskjellige steder, hvor de feriereisende pleier at søke hen, kunde man i ro og mak paa forhaand opgjøre sin reiseplan; men det gaar ikke. Meteorologerne er desværre ikke paa langt nær kommet saa vidt, og jeg er bange for, at den nuværende generation ikke vil opleve den hele løsning av dette spørsmaal. Det mangler forøvrig ikke paa forsøk i denne retning, som f. eks. *Falbs* veiralmanak med sine kritiske dager og *Strømbergs* temperaturkurver, der solgtes til et høitæret publikum og en kortere eller længere stund var overordentlig populære, men sluttelig tapte tiltroen.

Der arbeides imidlertid stadig paa løsningen av veirvarslingens gaader gjennem studier i den dynamiske meteorologi, studier over meteorologiens forbindelse med luftelektriske og jordmagnetiske foreteelser og andre geofysiske forhold samt zodiakallyset, som prof. Birkeland er paa jagt efter i Afrika.

Det skulde saaledes kanske synes haabløst at tænke paa at

[1] Direktør Steen holdt i april ifjor i foreningen »Kosmos« et foredrag om »Vore sommerferier og veiret«. Det var hans mening at renskrive det og indsende det til offentliggjørelse i »Naturen«. Hans pludselige død forhindret dette. Efter opfordring av hr. observator Schroeter har jeg gjennemlæst manuskriptet til hans foredrag. Det viste sig at være saa omhyggelig utarbeidet, at det har kunnet indsendes i fuldstændig uforandret form. Alene kartene er omarbeidet for at gjøre dem mere passende til gjengivelse i liten maalestok.

N. J. Føyn.

opgjøre sig nogen mening om veiret under sommerferierne. Men vi har jo klimatologien at ty til, denne gamle solide videnskap, som har lært os saa mange nyttige ting uten dynamik, elektricitet og magnetisme bare ved hjælp av statistik, bygget paa simple iagttagelser, som ethvert normalt menneske kan utføre. Klimatologien har saaledes lært os for at nævne et eksempel, at man ikke her i *Kristiania* behøver at være ængstelig for ved St. Hanstider at gaa og fryse næsetippen i 15 graders kulde eller en juledag under aapen himmel at være nødt til at kaste klær av sig i 30 graders varme. Klimatologien lærer os endvidere, hvorledes regn og sne gjennemsnitlig er fordelt over et land til de forskjellige aarstider, hvilke vinde hyppigst optræder paa de forskjellige steder, vindenes egenskaper, om kolde eller varme, om tørre eller fugtige, og meget andet, som ikke kan tages med her.

Naar vi taler om at være heldige med veiret i sommertiden, hvad er det, man da egentlig tænker paa? Ja, det kan jo være saa forskjellig; nogen tænker nærmest paa en rigtig solid varme i luften, andre tænker kanske mere paa klart, tørt veir; det er umulig at optrække bestemte grænser for enhvers mening om det. Saameget er imidlertid sikkert, at de veirelementer, som mest fanger interessen, er temperaturen, skydækket og regnmængden. La os først se litt paa skydækket. Dette bedømmes efter skjøn, idet man opgjør sig en mening om, hvor mange tiendedele av den synlige himmelhvælving i iagttagelsesøieblikket er dækket av skyer, likegyldig om de er mørke eller lyse, tætte eller tynde. Er hele himlen dækket kaldes skydækket 10; er himlen ganske klar, blir skydækket at notere som 0, og skydække 6 betegner, at 6 tiendedele eller litt over halvdelen av himlen er dækket av skyer.

I almindelighet noteres skydækket paa de meteorologiske stationer 3 ganger daglig, morgen, middag og aften. Middel av disse tre er da dagens midlere skydække, og man kan beregne hver maaneds midlere skydække paa samme maate; har man en lang aarrække, kan man faa en normalværdi for de forskjellige maaneder og for aaret. Denne beregningsmaate er jeg imidlertid ikke ganske med paa, idet jeg mener, at de 3 daglige skydækkeobservationer ikke er like værdifulde. Det er nemlig en erfaring, som alle iagttagere vistnok har gjort, nemlig at bedømmelsen av

skydækket er sikrere ved fuldt dagslys end i mørke om natten. I de nordiske lande kan man om sommeren med de lyse nætter benytte alle 3 observationer; men om vinteren er det kun middagsobservationen, som er anvendelig, og det er den helt op til Gjesvær under den 71de breddegrad, idet der selve vintersolhvervsdagen er saapaas dæmringslys, at man kan se skyernes konturer.

Jeg tror derfor, at det sikreste vilde være at benytte blot middagsobservationen til beregning av det normale skydække; det vilde være en rendyrkning av fænomenet. I anledning av et foredrag herom, som jeg holdt i det tyske meteorologiske selskaps 25-aars jubilæumsmøte i Hamburg i 1908, hadde jeg studert skydækket i de 3 skandinaviske lande noksaa grundig, idet jeg beregnet hver maaneds normale skydække for 24 norske, 17 svenske og 8 danske stationer alene efter middagsobservationen. De fundne normaltal er uttrykt i procent og tiendedele derav; 73,8 betegner saaledes at 73 otte tiendedeles procent av himlen er bedækket med skyer. Naar man gjennemgaar disse tabeller, som er trykt i Meteorologische Zeitschrifts Mai-hefte 1909, helst paa den maate, at man grafisk opstiller en aarskurve for hver station, vil man bemerke, at i almindelighet har vinter-

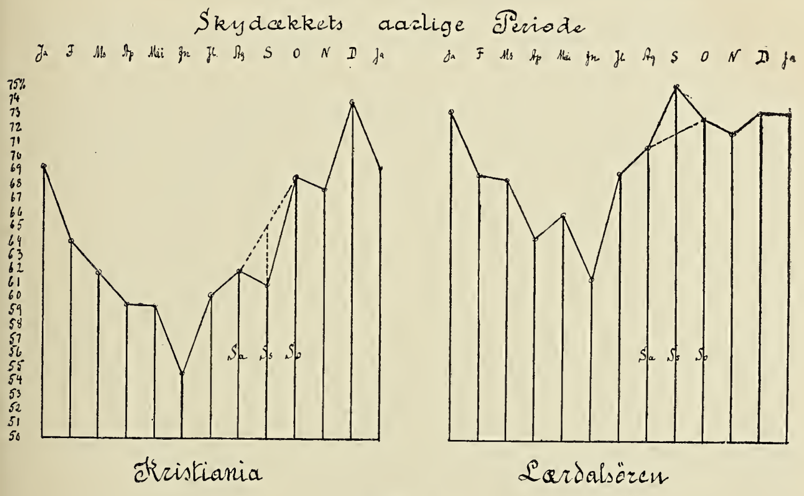


Fig. 1.

tiden det største og sommertiden det mindste skydække. Minimum indtræffer gjerne i juni, men en hel del stationer har ogsaa et sekundært minimum i september; enkelte har derimot maksimum-

skydække i september. Dette sees av fig. 1, som fremstiller skydækkets aarlige gang henholdsvis i Kristiania og Lærdal i Sogn. Betragter man nu halvaaret mai til og med oktober, indenfor hvilke tidsgrænser vore sommerferier falder, vil man se, at begge stationer har det mindste skydække i juni; derefter tiltar skyernes mængde forholdsvis raskt utover, dog i Kristiania med en avbrytelse, et sekundært minimum i september, mens Lærdalsøren efter et ganske svakt sekundært minimum i august har sit aarsmaksimum i september. Kurverne gaar i temmelig paralelt løp fra mai til august, men saa forandrer de karakter. For at finde et numerisk uttryk herfor har jeg opstillet følgende ligning, idet K_1 er en betegnelse for karakteren av skydækkeavvikelsen i september.

$K_1 = Ss - \frac{Sa + So}{2}$; her betegner Sa, Ss og So det normale skydække henholdsvis i august, september og oktober.

Indsætter man værdierne faar man for Kristiania:

$$K_1 = 60{,}9 - \frac{61{,}9 + 68{,}6}{2} = -4{,}4\ \%$$

og for Lærdal:

$$K_1 = 75{,}3 - \frac{70{,}9 + 72{,}9}{2} = +3{,}4\ \%$$

Værdien av K har jeg beregnet for alle de norske, svenske og danske stationer, som er benyttet i ovenfor nævnte avhandling, og resultaterne er avsat paa et kart over Skandinavien. (Fig. 2.)

Som det herav vil sees, findes de største negative værdier av K_1 i det sydlige Skandinavien, op til over 7 % i Sverige og over 5 % i Norge, i NV for Kristiania. Linjen for $K_1 = 0$ gaar fra Sveriges østkyst noget søndenfor Hernøsand i vestlig retning ind over den skandinaviske halvø, bøier sydover indenfor fjordene i Romsdals amt og Nordre Bergenhus og gaar ut i sjøen ved Bergen; nordenfor denne linje er K_1 positiv, størst næsten 5 % i Tromsø; men saa avtar den igjen østover, blir 0 (skifter karakter) paa Finmarkskysten ved Berlevaag og opnaar sin største negative værdi — 3 % i Sydvaranger. Nullinjen gaar fra Berlevaag sydover til den Botniske Bugt.

Saa gaar vi over til regnmængden. Som tillæg til en av det meteorologiske instituts aarbøker »Nedbøriagttagelser i Norge

i 1912«, der utkom 1913, blev ifjor sommer utgit et hefte, som blandt andet indeholder en tabel over de sidst beregnede normalværdier for den maanedlige og aarlige nedbørhøide paa en hel

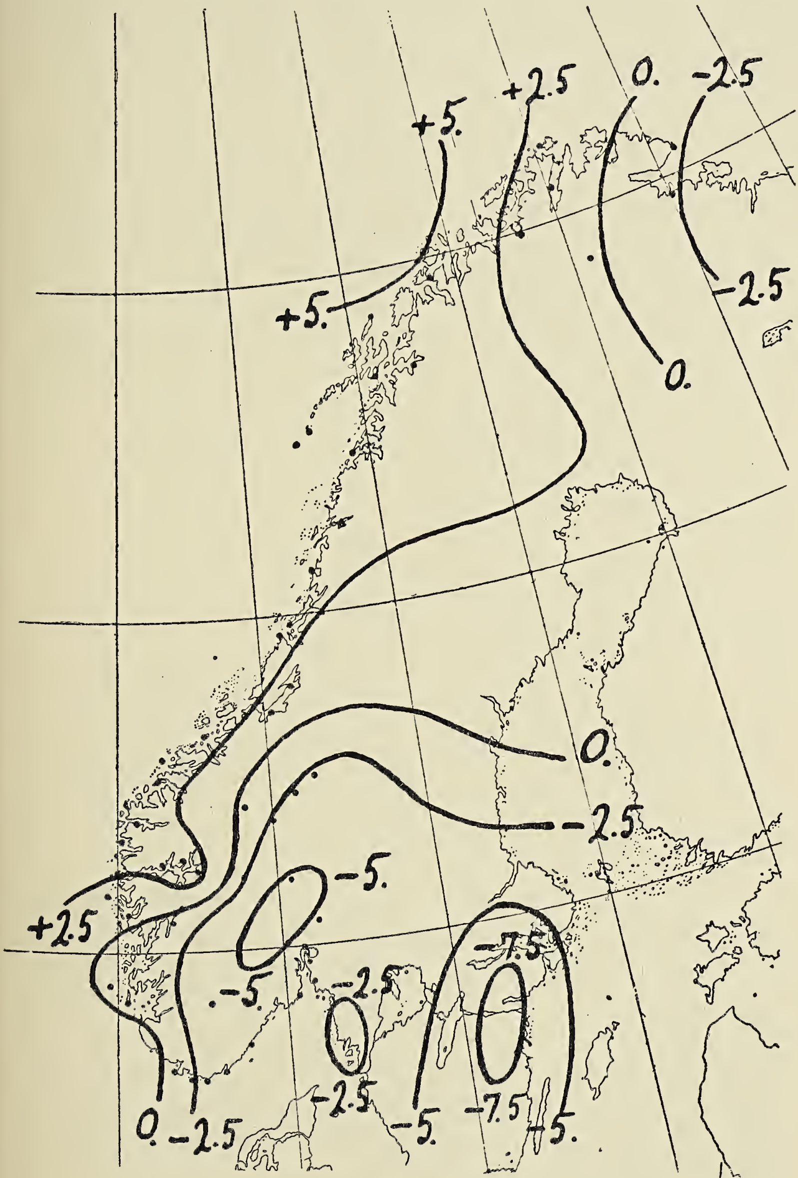


Fig. 2.

række norske stationer. Av denne tabel har jeg for hver station uttat den normale regnhøide for maanederne mai til og med november, omsat disse i procent av den normale aarssum og opstillet dem grafisk. Disse kurver kan, hvor forskjellige de end ved første øiekast synes at være, dog sammenfattes i grupper av omtrent samme karakter. Der er tre saadanne grupper, karakterisert ved ligningen:

$$K_2 = Rs - \frac{Ra + Ro}{2}$$

naar Ra, Rs, Ro betegner den normale regnhøide henholdsvis i august, september og oktober. K_2 kan som for skydækkets vedkommende være positiv, negativ eller nul.

Fig. 3 viser regnhøidens forandring i sommertiden henholdsvis i Kristianiatrakten (8 stationer), Sogn (3 st.) og Trondhjemsfjorden (2 st.).

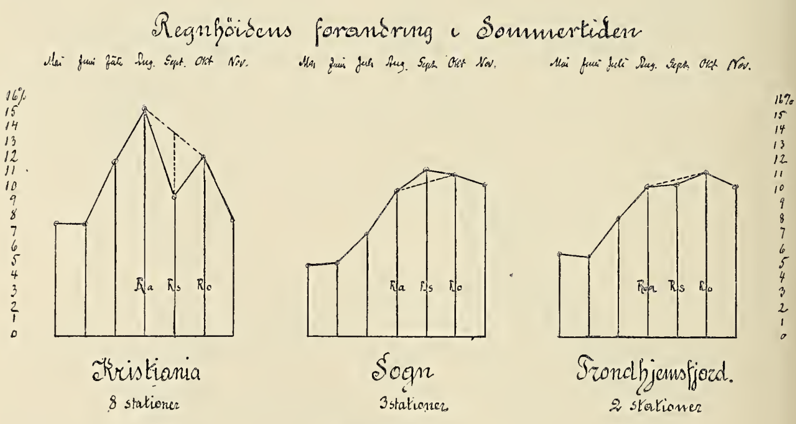


Fig. 3.

Som det vil sees, er regnmængden i alle 3 eksempler mindst i mai og juni, hvorefter den stiger jevnt ensartet opover til august; men her ophører ensartetheten. I Kristianiavsnittet naar regnmængden sit maksimum i august, synker derefter til et sekundært minimum i september og begynder atter igjen at stige til et nyt maksimum i oktober; K_2 er negativ. I Sognefjordens omgivelser fortsætter regnmængdens stigning ogsaa utover august og faar et maksimum i september, hvorefter den gaar nedover igjen i oktober og november; K_2 er positiv. Endelig har vi de to stationer ved Trondhjemsfjorden, Trondhjem og Stenkjær, der

viser meget liten forandring med hensyn til regnmængden i august, september og oktober; K_2 nærmer sig nul, men er dog svakt negativ. Indsætter man talværdierne i formlen faar man:

for Kristiania $K_2 = 9{,}3\,\% - \frac{15{,}3\,\% + 12{,}0\,\%}{2} = -4{,}3\,\%$

» Sogn $K_2 = 11{,}2\,\% - \frac{9{,}8\,\% + 10{,}9\,\%}{2} = +0{,}9\,\%$

» Trondhj.fjord $K_2 = 10{,}2\,\% - \frac{10{,}1\,\% + 11{,}1\,\%}{2} = -0{,}4\,\%$

Paa samme maate har jeg beregnet K_2 for en række stationer, fordelt over det hele land, avsat de fundne værdier paa et kart og trukket op linjer for hver enkelt procent. Fig. 4.

Vi gjenfinder i store træk det samme billede som for skydækkeforholdene i september (fig. 2). Saaledes har vi de største negative værdier i det østenfjeldske og sydlige Norge, de største positive nordenfjelds; disse avtar litt efter litt nordover og østover for saa atter at gaa over i negative værdier i Finmarken.

At disse to karter utviser en saa slaaende likhet er jo let forklarlig, naar man betænker, at skymængde og regnmængde hænger sammen, dog ikke netop saaledes, at der findes en direkte proportionalitet sted; der er jo mange skyer, som ikke er regnskyer; men paa den anden side regner det heller ikke fra den skyfrie himmel.

Som ovenfor nævnt kan man gaa ut fra, at de første sommermaaneder mai og særlig juni gjennemsnitlig har det klareste og tørreste veir; men de to karter fig. 2 og 4 viser, at der i store dele av vort land hersker forholdsvis klart og tørt veir ogsaa i september; derimot er juli og særlig august mere skyfulde og regnfulde.

Med endnu har vi ikke betragtet det veirelement, som kanske er av den største betydning for feriens sukces, nemlig luftens temperatur.

I nedenstaaende tabel har jeg for tolv hovedstationer, fordelt over det hele land, opstillet for hver av maanederne mai til og med november maanedens normaltemperatur, den i tidens løp avlæste høieste og laveste temperatur samt forskjellen mellem disse, som jeg vil kalde maksimalamplituden. Disse rubriker viser os, mellem hvilke grænser temperaturen har bevæget sig i

det lange løp, eller for at bruke et sportsuttryk temperaturrekorden; men da en rekord jo undertiden blir »slaat« kan man ikke garantere de her opstillede ekstremværdier til evig tid.

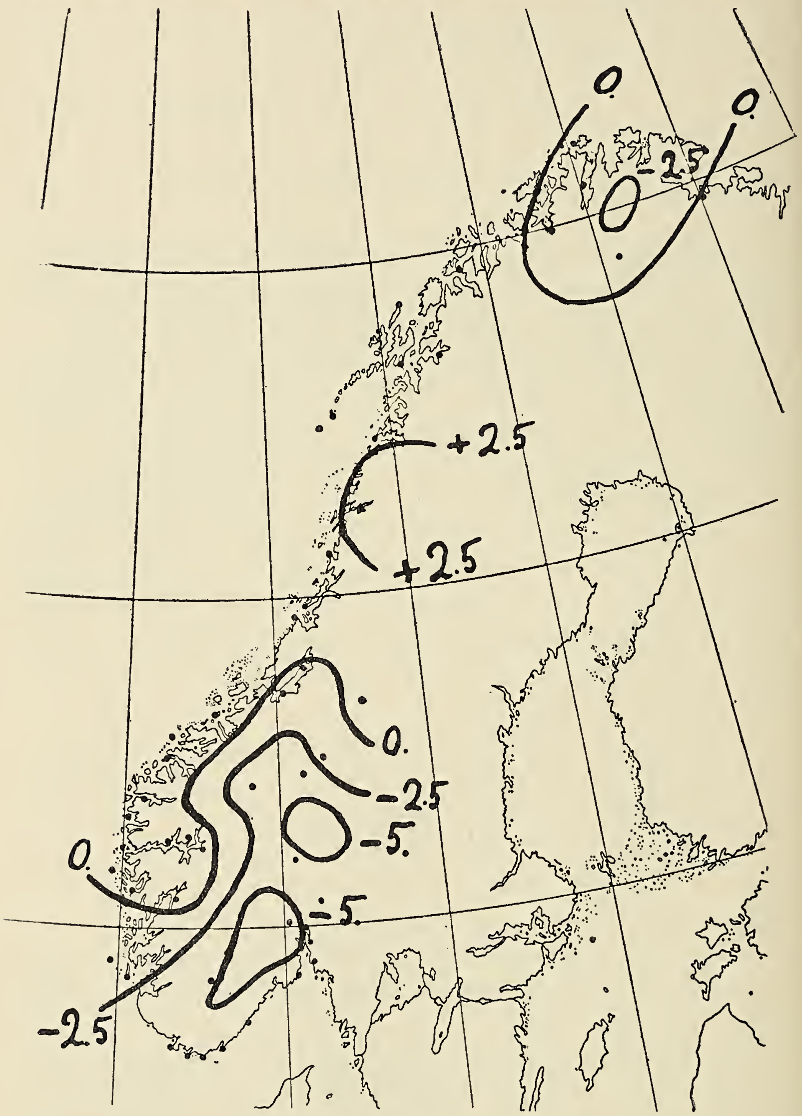


Fig. 4.

Vi ser, at i mai maaned har temperaturen i *Kristiania* været oppe i 29,9 ^{0} og et andet aar nede i — 4,4 ^{0} C, i *Alten* i Finmarken oppe i 25,2 ^{0} og nede i — 16,4. Maksimalamplituden i

Luftens temperatur C.

		Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Kristiania	Normal temp. C.	10,6	16,0	17,4	15,6	12,0	5,7	0,4
	Høiest avlæst	29,9	33,9	35,0	32,8	27,3	23,1	14,4
	Lavest avlæst	— 4,4	0,8	5,4	2,3	— 3,7	—11,2	—15,7
	H-L	34,3	33,1	29,6	30,5	31,0	34,3	30,1
Dombaas	Normal temp. C.	5,5	10,8	12,3	10,6	6,8	1,0	— 4,6
	Høiest avlæst	22,0	27,6	27,0	28,9	21,5	14,9	10,7
	Lavest avlæst	—14,1	— 5,2	— 1,9	— 2,0	— 8,8	—20,0	—26,3
	H-L	36,1	32,8	28,9	30,9	30,3	34,9	37,0
Færder	Normal temp. C.	9,4	14,6	16,6	15,8	12,8	8,1	3,6
	Høiest avlæst	22,2	26,4	27,4	25,1	20,5	16,4	11,7
	Lavest avlæst	— 0,7	4,6	9,1	8,7	3,3	— 2,3	— 8,3
	H-L	22,9	21,8	18,3	16,4	17,2	18,7	20,1
Mandal	Normal temp. C.	10,0	14,4	16,1	15,1	12,1	7,7	3,8
	Høiest avlæst	24,0	30,8	30,0	28,6	24,0	19,3	13,0
	Lavest avlæst	— 3,5	2,2	5,2	4,2	— 0,4	— 5,7	—11,0
	H-L	27,5	28,6	24,8	24,4	24,4	25,0	24,0
Skudenes	Normal temp. C.	8,9	12,3	14,0	14,0	12,4	8,7	5,4
	Høiest avlæst	24,6	28,8	26,6	28,1	22,6	19,0	12,8
	Lavest avlæst	— 1,5	3,0	4,9	5,2	2,6	— 2,8	— 6,0
	H-L	26,1	25,8	21,7	22,9	20,0	21,8	18,8
Bergen	Normal temp. C.	9,5	13,1	14,4	13,7	11,2	7,4	4,1
	Høiest avlæst	26,0	30,2	31,4	27,7	25,1	19,4	14,6
	Lavest avlæst	— 3,2	1,8	4,7	4,4	0,8	— 5,5	—10,4
	H-L	29,9	28,4	26,7	23,3	24,3	24,9	25,0
Florø	Normal temp. C.	8,7	12,2	13,8	13,3	11,1	7,5	4,5
	Høiest avlæst	26,0	28.4	30,1	26,7	22,9	19,6	14,3
	Lavest avlæst	— 3,2	1,8	3,2	3,7	1,4	— 5,4	— 7,9
	H-L	29,2	26,6	26,9	23,0	21,5	25,0	22,2
Kristiansund N	Normal temp. C.	8,0	11,3	13,1	12,9	10,7	7,2	4,3
	Høiest avlæst	24,4	28,2	28,6	26,6	22,7	19,2	14,6
	Lavest avlæst	— 4,4	0,6	3,8	4,4	1,1	— 4,4	— 8,2
	H-L	28,8	27,6	24,8	22,2	21,6	23,6	22,2
Brønnøy	Normal temp. C.	7,0	10,4	12,6	12,6	9,8	5,7	2,3
	Høiest avlæst	24,5	28,8	30,5	27,3	23,5	18,7	11,8
	Lavest avlæst	— 5,0	1,1	3,5	2,0	0,1	— 7,3	—11,2
	H-L	29,5	27,7	27,0	25,3	23,4	26,0	23,0
Bodø	Normal temp. C.	5,8	9,8	12,4	12,4	8,8	4,3	1,0
	Høiest avlæst	22,8	26,8	29,4	26,0	21,8	17,0	10,6
	Lavest avlæst	— 6,7	— 0,2	1,4	2,0	— 4,0	—12,2	—14,8
	H-L	29,5	27,0	28,0	24,0	25,8	29,2	25,4
Alten	Normal temp. C.	3,8	8,7	12,0	11,2	6,9	0,6	— 4,5
	Høiest avlæst	25,2	28,1	30,4	28,0	19,4	14,6	9,7
	Lavest avlæst	—16,4	— 2,8	1,5	— 1,8	— 7,9	—20,4	—27,3
	H-L	41,6	30,9	28,9	29,8	27,3	35,0	37,0
Vardø	Normal temp. C.	1,9	5,5	8,6	8,7	6,3	1,6	— 2,1
	Høiest avlæst	20,8	25,8	24,7	22,4	16,2	11,8	6,4
	Lavest avlæst	— 9,9	— 3,9	— 1,2	— 0,9	— 4,4	—13,3	—14,3
	H-L	30,7	29,7	25,9	23,3	20,6	25,1	20,7

denne maaned er saaledes i Kristiania 34,3 ^{0}, i Alten 41,6 ^{0}, mens normaltemperaturen er henholdsvis $10^1/_2{}^0$ i Kristiania, men kun snaue 4 ^{0} i Alten. Paa Færder fyr er maksimalamplituden mindst, nemlig 22,9 ^{0}, og den laveste temperatur — 0,7 ^{0}; men denne station ligger ogsaa helt ute i sjøen, mens Kristiania og Alten ligger ved bunden av en stor fjord. Fra mai maaned stiger temperaturen jevnt utover sommeren til juli, da normaltemperaturen for de fleste stationer er høiest. Av de her opstillede 12 stationer er det bare *Skudenes*, *Brønnøy* og *Bodø*, som har samme normaltemperatur i august som i juli og en, *Vardø*, har endogsaa 0,1 ^{0} høiere normaltemperatur i august. Disse 4 stationer ligger alle paa den del av kysten, som beskylles av Golfstrømmens varme vand.

I juli er paa 6 av tabellens 12 stationer den høiest avlæste temperatur 30 ^{0} C. og derover, i Kristiania er den 35,0 ^{0} og selv i Alten under 70 graders bredde er den 30,4 ^{0}.

Den høiest avlæste temperatur falder enten i juni, juli eller august, mest i juli. I alle disse 3 maaneder har temperaturen været over 32 ^{0} i Kristiania, høiest som nævnt 35 ^{0} i juli. I Mandal og Bergen har den i juni og juli overskredet 30 ^{0}, mens den i Florø, Brønnøy og Alten alene i juli har naadd denne grænse. Sommerens laveste maksimumstemperatur er 25,8 ^{0}, avlæst i juni i Vardø. Kuldegrader i juni er kun iagttat paa Dombaas paa Dovrefjeld samt i Nordland og Finmarken, kuldegrader i juli kun paa 2 stationer, Dombaas og Vardø, i august paa 3 stationer, i september paa 6 stationer, derimot i mai paa alle 12 stationer.

Efter juli begynder temperaturen, som rimelig er, at synke; men det gaar langsommere end stigningen fra mai til juni, idet septembers normaltemperatur gjennemgaaende viser et overskud over mai's fra $1^1/_2{}^0$ her paa Østlandet med stigning langs kysten til $4^1/_2{}^0$ i Østfinmarken.

Gaar vi nu over til temperaturens maksimalamplitude, betegnet med H-L, saa ser den ved første øiekast noksaa uregelmæssig ut; men stiller man den op grafisk, vil man bemerke, at september likeoverfor dette element ogsaa indtar en særegen stilling, noget i likhet med skydækket og regnmængden, idet september for de fleste stationers vedkommende utviser en minimumsværdi enten primær eller sekundær. Dette viser sig ogsaa algebraisk

ved opstillingen av den tidligere anvendte formel. Kaldes temperaturens maksimalamplitude i maanederne august, september og oktober henholdsvis Ta, Ts og To, saa faar vi

$$K_3 = Ts - \frac{Ta + To}{2};$$

indsættes værdierne for hver station faaes:

	K_3
for Kristiania	— 1,4
» Dombaas	— 2,6
» Færder	— 0,4
» Mandal	— 0,3
» Skudenes	— 2,3
» Bergen	+ 0,2
» Florø	— 2,4
» Kristiansund N	— 1,3
» Brønnøy	— 2,4
» Bodø	— 0,8
» Alten	— 5,1
» Vardø	— 3,6

Disse tal har jeg avsat paa et kart og trukket op linjer for hver grad. Fig. 5.

Den eneste av de 12 stationer, hvor K_3 er positiv er Bergen, $+ 0,2^0$. Nullinjen gaar altsaa klos indenfor Bergen, og man finder den igjen straks utenfor Skagerak-kysten. Største negative værdi for K_3 finder man i Finmarken og et sekundært minimum i det sydlige Norges indre dele. Hvad betyr nu dette?

Temperaturens maksimalamplitude for en bestemt maaned angir, mellem hvilke yttergrænser temperaturen i en længere aarrække har holdt sig. Er maksimalamplituden stor, er dette tegn paa, at temperaturen kan variere sterkt; er den liten, tyder dette paa, at den holder sig forholdsvis mere konstant. Gaar man igjennem temperaturtabellen, vil man se, at de ved kysten liggende stationer har den mindste maksimalamplitude; indlandsstationerne Kristiania, Dombaas og Alten en betydelig større. Dette er ogsaa noget, man a priori kunde vite, da som bekjendt kystklimaet udmerker sig ved meget svakere temperaturforandringer end indlandsklimaet.

I september har, som vi ser av temperaturtabellen, maksimalamplituden for 7 stationers vedkommende et absolut minimum, 4 et sekundært minimum, mens en station, nemlig Bergen, ikke

Fig. 5.

har minimum i september, men derimot et ganske svakt sekundært maksimum, hvilket karakteriseres ved fortegnet for K_3.

Skal man nu paa grundlag av, hvad jeg her har fremstillet, bedømme veirutsigterne for de enkelte feriemaaneder fra et klimatologisk standpunkt, kan dette selvfølgelig kun ske i store træk, idet man samtidig tar hensyn til de forskjellige landsdele. Jeg skal tilføie, at foruten veiret ogsaa lysforholdene spiller en ikke uvæsentlig rolle.

La os begynde med *mai,* da man over hele landet kan glæde sig ved de lyse nætter, de nordlige egnes trylleri. Men normlatemperaturen er, som det sees av tabellen, ikke særlig høi, fra 9 à 10^0 i det sydlige Norge ved kysten og 5$^1/_2$^{0} paa Dovrefjeld, avtagende nordover til 2 à 3^0 i Østfinmarken. Den høiest iagttagne temperatur er over 20^0, ja i Kristiania endogsaa 30^0; men den laveste temperaturavlæsning er overalt under 0^0 og temperaturens maksimalamplitude forholdsvis stor. Skydækket er gjennemsnitlig litet, og regnmængden utgjør en liten procent av den aarlige regnhøide. Som feriemaaned er den bra for de personer, som ikke bryr sig videre om temperaturen, men sætter pris paa klart og tørt veir, derimot er det ikke tilraadelig for kuldskjære folk at ta ferie i mai navnlig i den første del av maaneden, da der ikke sjelden indtræder en umotivert kuldeperiode.

I *juni* er det endnu mere lyst om natten; temperaturen stiger betragtelig, kan paa mange steder sydpaa komme over 30^0 og selv i Finmarken op i 26^0. Kun paa høifjeldet i den sydlige del av landet og ved kysten i Nordland og Finmarken har den lavest iagttagne temperatur været under frysepunktet. Meget klarveir og liten nedbørprocent i forbindelse med hvad ovenfor er anført om temperaturen og de lyse nætter gjør juni til en udmerket feriemaaned, særlig her sydpaa.

Med *juli* begynder i maanedens slutning de lyse nætter at svækkes litt, men i Nordland og Finmarken varer de endnu. Ved Nordkap kan midnatsolens øvre rand sidste gang sees den 2. august, paa Spitsbergen 25. august. Temperaturen naar i juli sin høieste stand; dog har flere kyststationer den samme, et par enkelte endogsaa litt høiere normaltemperatur i august end i juli. Den høiest avlæste temperatur har paa halvparten av de i tabellen anførte stationer været 30^0 eller derover; kun paa 2 stationer,

Dombaas og Vardø, har der været notert saa lav temperatur som 1 à 2 graders kulde. Temperaturforholdene er saaledes særdeles heldige for at reise paa ferietur. Men saa kommer skydække og regnhøide, der for omtrent hele landets vedkommende viser en betydelig stigning fra juni, en stigning som ogsaa vedvarer i *august.* Da regnhøiden for hver maaned angives i procenter av den aarlige regnhøide, vil altsaa den samme procent repræsentere betydelig større absolut regnmængde paa Vestlandet, hvor den aarlige regnhøide er stor, end i Østlandets og Finmarkens centralpartier, hvor den er særlig liten. Med hensyn til temperaturen er der som nævnt ikke stor forskjel paa juli og august; den sidstes normaltemperatur er aldrig mere end 1 à 2 grader lavere end julis; begge disse maaneder kan, for saa vidt temperaturforholdene angaar, regnes for omtrent like gode feriemaaneder; men det gaar nedover med dæmringslyset utover natten, og skydækket og regnmængden tiltar paa en saadan maate, at alt dette tilsammen virker deprimerende paa en fra først av høispændt feriestemning, saa jeg betænker mig ikke paa at regne slutningen av juli og navnlig august maaned som en daarlig tidsperiode for sommerferie i den sydlige del av landet.

Endelig har vi *september;* dette er som ovenfor antydet en i mange henseender eiendommelig maaned. Aftenerne blir mørkere og mørkere; paa jevndøgnsdagen den 23. à 24. gaar solen ned ved 6-tiden over hele landet. Temperaturen er stadig synkende. Normaltemperaturen er i september overalt høiere end i mai, gjennemsnitlig 2,6^0, mest $4^1/_2{}^0$, i Vardø, mindst paa Dombaas og i Kristiania henholdsvis 1,3 og 1,4. Den er derimot, som rimelig kan være, lavere end i juni, dog ikke mere end gjennemsnitlig $1^1/_2{}^0$, mest 4^0 i Kristiania og paa Dombaas, mens normaltemperaturen i Skudenes er en tiendedel grad og i Vardø endogsaa 8 tiendedel grad *høiere* i september end i juni. Av de i tabellen opførte 12 stationer har der paa 2, Kristiania og Bergen, været avlæst saa høi temperatur som over 25^0, 8 stationer har en maksimumstemperatur mellem 25^0 og 20^0, og bare paa de 2 Finmarksstationer har der aldrig været avlæst en saa høi temperatur som 20^0. Paa halvparten av de 12 stationer har der været noteret kuldegrader, flest — 8,8 paa Dombaas, avtagende til — 0,4 i Mandal. Den høieste noterte minimumstemperatur er + 3,3 paa Færder. Før har jeg omtalt tempera-

turens maksimalamplitude og paavist, at denne har et absolut eller sekundært minimum i september maaned. Dette betyr, at temperaturen har i denne maaned en forholdsvis liten variabilitet. Kommer saa dertil, at september som tidligere paapekt har for store dele av landet et sekundært minimum i skydække og regnhøide, maa denne maaned karakteriseres som en meget heldig feriemaaned, naar man ikke lægger altfor megen vegt paa de mørke aftener, der dog har sin charme i stjernelys og maaneskin. I september har vi gjerne vor Indian Summer.

De undersøkelser og betragtninger, jeg her har forelagt, er kun et klimatisk underlag for bedømmelsen av de forskjellige sommermaaneders værdi som feriemaaned. Tallene, som er anført, er middeltal, hvorom de aktuelle værdier hver sommer dreier sig i større eller mindre avstand; vi kan derfor godt et aar ha en meget varm mai eller en kold juli, en regnfuld juni eller en tør og klar august. Men om dette vet ingen noget paa forhaand. Bakefter kan vi konstatere det.

Kjæmpeblæksprutens (Architheutus dux Stp.) i Bergens Museum.

(Med en oversigt over samtlige norske fund).

Av **August Brinkmann.**

Den 22de november 1915 mottok Bergens Museum meddelelse om at fiskeren Joakim Lerøen fra Lerøen (Austreim) straks nord for Bergen den foregaaende dag hadde fanget en blæksprut av kjæmpemæssige dimensioner.

Museets præparant blev i den anledning utsendt, og det lykkedes ham at erhverve dyret og hjemføre det til museet.

Av fiskerens meddelelse fremgaar det at blæksprutens blev fanget under følgende omstændigheter: Det hadde stormet flere dage, og da veiret syntes at bli bedre den 21de november, gik Joakim Lerøen tidlig om morgenen ned til sit baatnøst, der ligger inde i bunden av en lang, snæver vaag. Han saa da dyret svømmende i vandoverflaten krydsende sig indover mot bunden av vaagen med bakenden forrest. Han løp ind i nøstet og hentet

en klep, som han hugget i blæksprutens øie, da den paa sit kryds atter kom ind til bredden; dyret var indtil da ganske lyst farvet, men idet kleppen blev hugget i øiet, blev det dypt purpurfarvet*), samtidig uttømte det sin blæksæk, saa sjøen blev ganske svart, og slængte den ene store fangarm (tentakel) op av vandet og forsøkte to ganger at omklamre manden. Imidlertid kom naboen til hjælp, og de fik dyret drat op paa grundt vand og fastgjort. Da det var dødt, blev det drat op i nøstet. Det var heldigvis frostveir de dage, saa blæksprutten var ganske frisk da vi mottok den i museet; en undersøkelse viste at det var en kjæmpeblæksprut av arten *Architheutus dux* Stp., om hvis utbredelse man vet at den forekommer i det aapne Atlanterhav; ganske vist er der — væsentlig paa brudstykker — b eskrevt flere arter; skjelnemerkene er imidlertid av den natur, at man neppe kan holde dem ut fra hinanden; efter al sandsynlighet er de derfor alle kun en enkelt art.

Dyret hører til ute i det aapne hav; efter sterke stormer driver av og til individer ind mot kystene, hvor de fanges eller strander. Man har saadanne fund fra østkysten av de Forenede Stater, fra Island, Færøene, Norge, Sverige, Danmark og Irland, foruten at kjæmpeblæksprut flere ganger er iagttat og til tider fanget i det aapne hav.

Det her omhandlede individ var levende da det blev tat, men dog allerede endel skadet, idet flere ender av fangarmene manglet. Dyret hadde følgende dimensioner: Kroppens længde til roten av armene 1,55 meter. Kappens længde 1,31 meter. Haleflikens bredde 0,38 meter. Hodets bredde over øinene 0,31 meter; de korte armer ca. 2 meter og de lange fangarmer 5,6 meter.**)

At utstille et dyr av disse dimensioner i alkohol — i utstrakt tilstand — var umulig; der blev derfor straks tat en avstøpning av det, som nu er utstillet i museet (fig. 1); den turde

*) Denne evne til at forandre farve er almindelig hos blæksprutene; den skyldes en sammentrækning eller utvidelse av talrike smaa farveceller (kromatophorer) i huden. Trækkes de sammen, blir dyrets farve lys, utvides de, blir den mørk.

**) En nøiere beskrivelse av dyret vil senere fremkomme i museets aarbok.

være ret enestaaende i sin art. Dyret opbevares i museets magasiner.

Fund av kjæmpeblæksprut langs Norges kyst hører til de sjeldneste og interessanteste overraskelser havet kan byde os; de er endnu ikke talrikere end at jeg har ment det maatte være av interesse at faa samlet beretningene paa ét sted, saa meget mere som de fleste ikke findes i literaturen og derfor let vil bli glemt i aarenes løp; antageligvis er det allerede gaat saaledes i flere tilfælde.

Paa naturforskermøtet i Kristiania 1856 talte den kjendte danske zoolog professor Steenstrup om kjæmpeblæksprutene, og han antydet i sit foredrag, at en beretning i Pontoppidans »Norges naturlige Historie« 1753 om et dyr, som 1680 strandet ved Alstadhaug i Nordland, antagelig refererte sig til en kjæmpeblæksprut. Av referatet fra møtet fremgaar at de tilstedeværende norske naturforskere aabenbart intet kjendte til fund av saadanne dyr her fra kysten, og den første sikre beretning derom er da ogsaa først fra 1871, hvor der ifølge professor Collett ved Buø i Foldenfjorden indstrandet en blæksprut av kolossale dimensioner (cf. note pag. 377 i Sars »Bidrag til kundskaben om Norges arktiske fauna«). Av dette dyr er intet opbevart, og det samme gjælder desværre to individer, der efter oplysninger indhentet fra konservator Sparre-Schneider

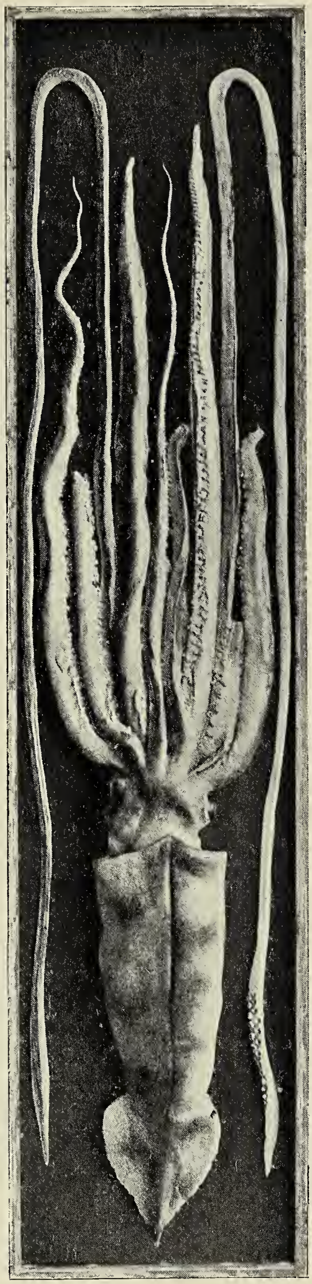


Fig. 1. **Architheutus dux**
(Expl. i Bergens Museem) ca. 1/25 nat. st.

(gjennem konservator Dons) strandet, det ene i Kvænangen, det andet ved Tønsvik i Tromsøsundet; begge fund blev gjort, mens hr. Sparre-Schneider har været konservator ved Tromsø Museum (altsaa efter 1877), men det er mange aar siden; mere har jeg ikke kunnet faa oplyst om fundene. Bedre underretning har vi om to individer, det ene fundet ved Hevne utenfor Trondhjemsfjorden i april 1896, det andet i september samme aar fra samme sted (ved Kirkesæterøren); det første av disse dyr, der var det mindste, hadde en kroplængde av 2,5 meter, de 8 korte fangarmer var 2,5 meter lange, de to lange fangarmer 7,25 meter (nærmere oplysninger om disse dyr findes i en artikel i »Naturen« 1897 av konservator Storm hvorfra ogsaa billedene av det største individ (fig. 2) er tat.) Fragmenter av dem opbevares i Trondhjems Museum.

Om et fund fra 1910 eller 1911 ved Grytøens sydøstlige ende har hr. konservator Dons været saa elskværdig at skaffe nærmere oplysninger; av brevet fra hans hjemmelsmand ($^{16}/_{12}$ 1915) anfører jeg følgende: »Hagen rodde fra Harstad til Lundenes [paa Grytøen] i en liten færing en høstaften for 4 á 5 aar siden; veiret var stille og pent, saa han hadde ikke seil oppe; men han hadde nogen større stener i baaten til seilfæste. Da han var kommet ut Topsundet, dukket der op i umiddelbar nærhet av baaten gjentagne ganger et levende væsen, som dog ikke anfaldt hverken ham eller baaten, men som dog var saa stort, at det gjorde ham litt ængstelig, og paa grund av mørket kunde han ikke se hvad det var. Tredje eller fjerde gang det kom op, tok han et par av de største stener han hadde i baaten og drev i dyret; siden saa han ikke mere til det, men næste dag drev der iland paa Lundenes en blæksprut, som var saa stor, at leveren netop gik i en stamp (70 liter), og skrotten rømtes ikke i en almindelig vognkasse, men maatte kjøres i 2 ganger; man kjørte den nemlig i kompost; hvor lang armene var, har jeg ikke greie paa, heller ikke vegt — — — Nu talte jeg netop i telefonen med Lundenes med folk som saa dyret; hele kroppens længde var 7,20 meter [maa være feilskrift for 1,20 meter], længste arm 5 meter, øinene som store tallerkener, leveren en haugfuld ($^{1}/_{4}$ tønde), og hele stasen kjørtes bort i to fulde vognkasser.«

I rækken efter dette fund kommer et individ, hvorav det

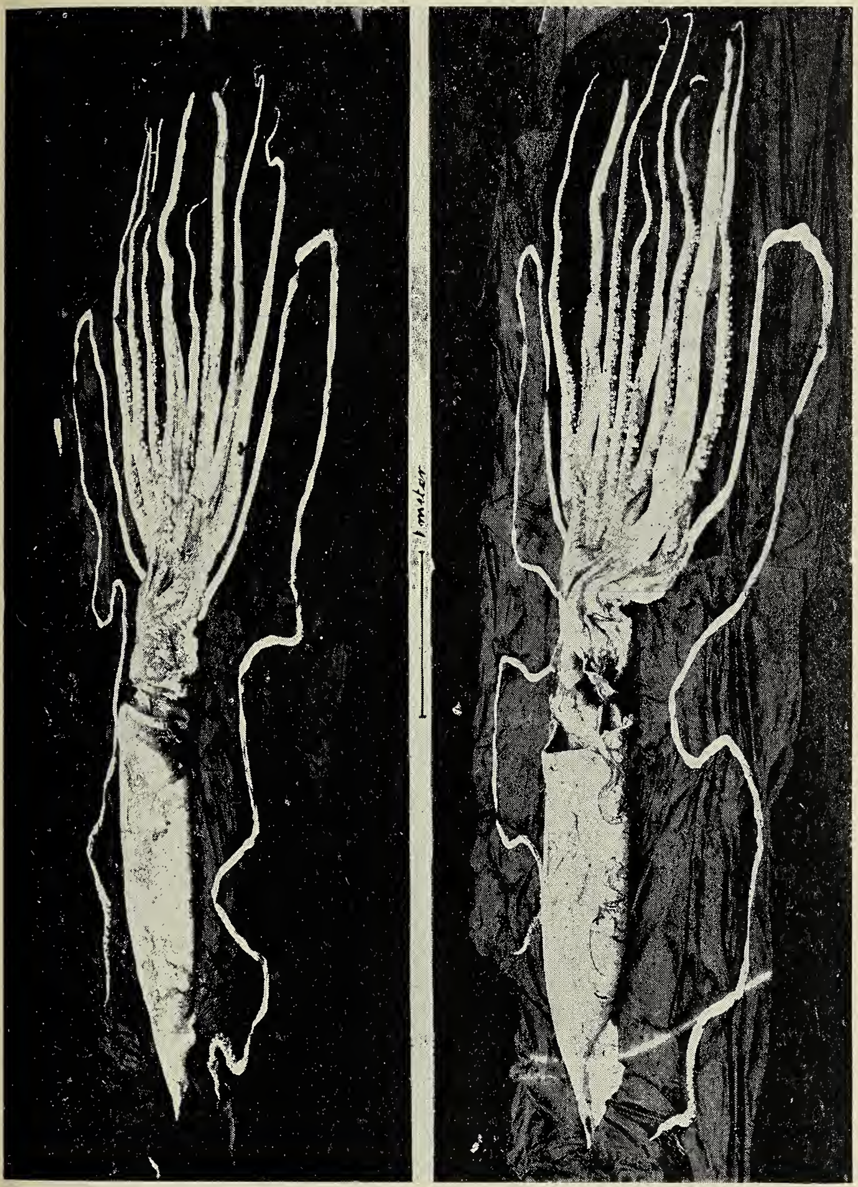


Fig. 2. **Architheutus dux** fra **Hevne** 1896.
Til venstre ret fra rygsiden, til højre fra buksiden. Ca. $^{1}/_{45}$ nat. st.

meste opbevares i Kristianssunds Museum; bestyreren av dette museum, hr. overlærer Yderstad, har velvilligst git mig følgende oplysninger derom: Dyret bragtes i februar 1912 til Kristianssunds Museum av mandskapet paa fiskeskøiten »Ulabrand«, som hadde fundet det paa grundt vand ved fiskeværet Veiholmen paa Smølen. Dyret blev partert — hodet med armene for sig, kroppen for sig og alle indre organer fjernet; det opbevares saaledes i museet. Kroplængden var 1,90 meter og de lange tentakler 6,70 meter. Fig. 3 viser dyret efter et fotografi, som hr. Yderstad har været saa venlig at stille til min disposition.

Det sidste kjendte fund er fra 1916; som de to fra 1896 er det fra Hevnefjorden, denne gang dog fra dens ytre del, ca. 1 km. fra Hellandsjøen i Heim. Konservator Nordgaard har velvilligst meddelt mig følgende om dette fund: »Johan E. Vaagen arbeidet nede ved sjøen om formiddagen den 17de mars og gik ved 12-tiden hjem til middag. Da var ingen blæksprut at se. Ved 2-tiden kom han tilbake, og da laa blæksprúten omtrent paa det tørre, da sjøen faldt. Der var litt liv i den, da armene bevægedes noget. Senere paa dagen kom folk for at se paa det rare dyr, og en gut satte sin ene fot bort paa sugeskaalene paa den ene arm. Skoen blev sittende saa fast, at gutten maatte trække foten ut av den for at bli fri.« Inden konservator Nordgaard kom tilstede, hadde fiskerne desværre benyttet det meste av kroppen til agn, saa kun litt av forkroppen og noget av armene var tilbake og kunde erhverves for Trondhjems Museum. Den ene av de store fangarmer maalte 6,2 meter, og hr. Nordgaards beskrivelse av restene gjør det utvilsomt, at vi ogsaa her har et individ av Architheutus for os.

Naar det ovenfor nævnte tilfælde hos Pontoppidan undtages, møter der os, som man vil se, den eiendommelighet, at man fra Norges lange kyst ikke vet noget om kjæmpeblæksprut før 1877; det blev da ogsaa fremholdt av prof. Rasch paa naturforskermøtet i 1856, at man langt snarere maatte vente, at saadanne dyr strandet ind paa Danmarks lave end paa Norges steile fjeldkyst; de senere erfaringer har ikke git denne formodning ret — tvertom, siden et individ 1853 drev ind paa Jyllands vestkyst, er ingen fund — saavidt mig bekjendt — gjort i Dan-

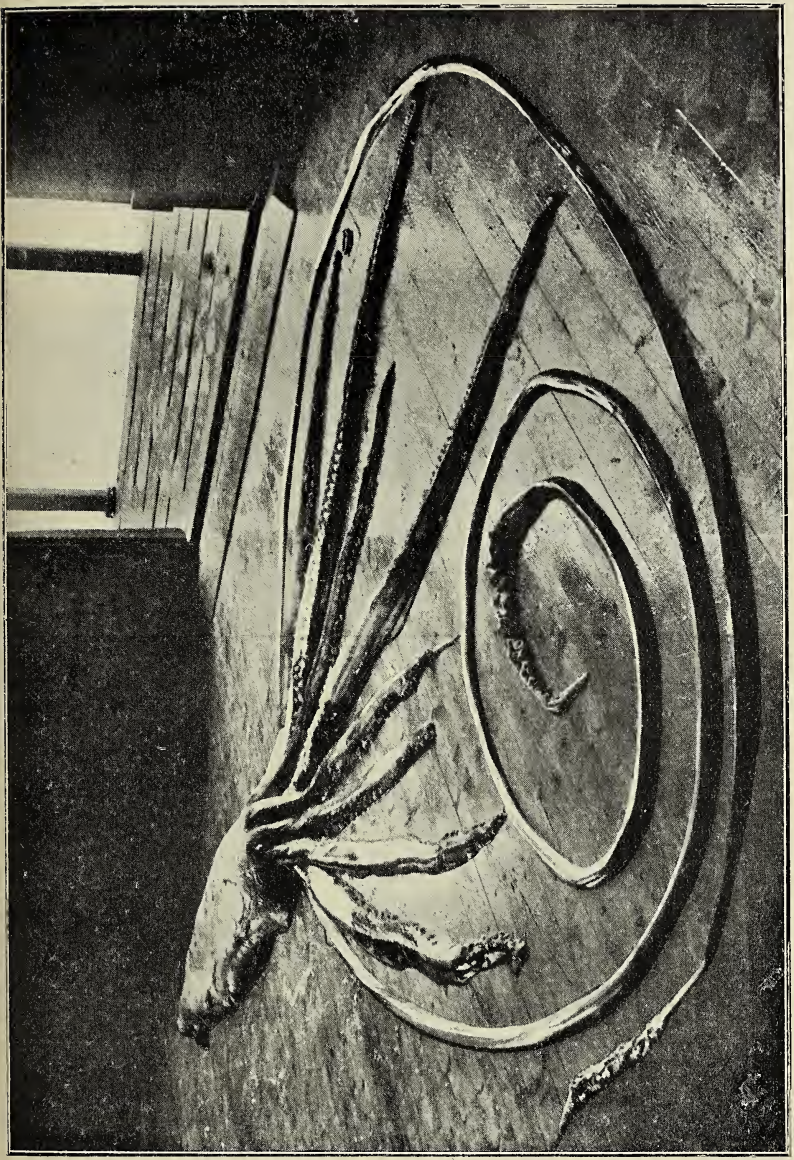


Fig. 3. **Architheutus dux.** (Eksemplar i Kristianssunds Museum).

mark, mens tiden fra 1877 til nu har bragt ikke mindre end 9 individer ind paa vore kyster; selv om man naturligvis maa anse dyret som en sjeldenhet i norsk marin fauna, saa er der dog neppe nogen tvil om, at ogsaa tidligere et antal individer er drevet iland paa kysten; kun har tidligere tiders daarlige postforbindelser og mangelen av telegraf og især telefon hindret, at meddelelser om fundene er blit almindelig kjendt — oftest er det vel gaat som det gik nylig ved Hevne, dyrene er i ordets bokstavelige betydning »gaat i fisk« — benyttet som velkomment agnmateriale av den stedlige fiskerbefolkning.

De norske individer hvis maal vi kjender, har — hvor kolossale de end er — endnu ikke naadd artens fulde størrelse. Den amerikanske forsker Verrill, der har undersøkt en række individer og samlet troværdige beretninger om andre, meddeler saaledes bl. a., at et individ, der i 1872 drev i land ved Coombs Cove hadde en kroplængde av 3 meter, mens de korte fangarmer maalte 1,8 meter, og de lange 12,8 meter; vi kan altsaa ha haab om at havet vil bringe os endnu større overraskelser; skulde derfor denne korte beretning om kjæmpeblæksprutens forekomst ved norsk kyst kunne føre til, at interesserte gav vore museer meddelelse naar leilighetsvis saadanne fund gjøres, vilde den utvilsomt ha gjort sin nytte ved at bidra til, at vi fik vort kjendskap til denne det aapne havs kjæmpemæssige beboer utvidet, fik utfyldt nogen av de talrike huller i vor viden om den som endnu staar igjen.

Den nyzeelandske bjergpapegøie (Nestor notabilis).

Ved **O. J. Lie-Pettersen.**

For faa aar siden utkom i London en bok »The Kea, A New Zealand Problem« hvori er git en temmelig utførlig fremstilling av den av maorierne med navnet Kea betegnede nyzeelandske bjergpapegøie Nestor notabilis.

Keaen er den største levende art av sin slegt, idet den har en totallængde av 50 centimeter.

Fjærklædningen er fremherskende olivengrøn. Hver fjær

har dog i spidsen en halvmaaneformet brun flek og en smal brun skoftstrek.

Bakryggens fjær og de øvre haledækker har i enden et smukt skarlagenrødlig anstrøk. Haandsvingfjærene og deres dækfjære er brune, ved roten utadtil blaarandet; disse og arm-

svingfjærene stedse med brede sagtakformede, livlig gule flekker, som set underfra danner to eller tre brede baand.

Halefjærene er mat grønne, de yttre paa inderfanen brune med orangegule flekker, som danner tydelig fremtrædende baand.

Skulderdækkene og de undre vingedækfjær er skarlagenrøde med brune endespidser.

Øiets regnbuehinde er mørkebrun, nebbet gulbrunt og føtterne gullige.

Kea-papegøien bebor de høieste regioner av det nyzealandske

alpegebet, der hæver sig til en høide av ca. 4 000 meter over havet, og hvis høieste topper selv om sommeren stedvis er snedækte.

Paa de med græs, fjeldplanter og lavere buskverk tæt bevokste skraaninger har den særlig sit tilhold og er altsaa i motsætning til sin nære slegtning kaka-nestoren (Nestor meridionalis) som bebor de lavere liggende skogegne, en alpin art av denne eiendommelige papegøie-slegt.

Dens næring bestaar foruten av forskjellige plantestoffer, blade, knopper, røtter, bær og blomsterhonning, tillike av insekter, larver og ormer samt i nødsfald av aadsler av høiere dyrearter.

I de strengeste vintre kommer den vel av og til enkeltvis eller i smaaflokker ned til de lavere egne. Men for det meste tilbringer den ogsaa vinteren deroppe i høiderne og skal endog allerede i juli — altsaa midt paa vinteren — skride til forplantning.

Hvorledes den under haarde snetunge vintre kunde finde tilstrækkelig næring deroppe var indtil for faa aar siden en gaate, som imidlertid ved et rent tilfælde fandt sin forklaring.

En reisende, som skulde passere over det frosne snedække deroppe, faldt nemlig igjennem dette ned i et hulrum, som viste sig at være opfyldt av tæt buskverk. Her hørte han fuglestemmer og opdaget til sin forundring kea-papegøien, som paa jordbunden under buskene søkte efter bær og ormer.

Det overordentlig tætte buskads som beklær disse skraaninger hindrer nemlig sneen fra at naa ned til selve jordbunden. Den lægger sig altsaa som et lag over buskene, og ved avvekslende smeltning og frysning dannes paa denne maate en haard snekruste, som beskytter den underliggende jordbund.

Gjennem denne eiendommelige snekruste bryter kea-nestoren sig aapninger, gjennem hvilke den kan naa ned til den snefrie mark, hvor den ikke blot finder en fortrinlig beskyttelse mot kulden og snestormene, men tillike en saa rikelig næring at den, som allerede nævnt, allerede i juli kan skride til forplantning.

Rederne findes hyppigst i bergspalter, ofte i dybder paa en meter eller mere, og kuldene tæller i regelen fire rent hvite egg.

Likesom hos flere andre vinterrugende fugler — saaledes korsnebbene hos os — strækker forplantningsperioden sig oftest noget hen paa foraaret. Unger skal saaledes være fundet i keanestorens reder til langt ut i september.

Kea-papegøien skildres av flere forskere som en meget nysgjerrig fugl, som ikke kan la være at undersøke enhver usedvanlig gjenstand som kommer i dens vei.

Botanikeren Haast fortæller at han under en av sine ekskursioner i bjergene med megen møie hadde samlet en bundt særdeles værdifulde fjeldplanter, som han midlertidig hadde lagt fra sig paa et klippefremspring.

Da han efter en kort stunds fravær kom for at hente planterne, viste det sig at en kea allerede hadde opdaget dem og kastet dem utover de stupbratte klipper, hvor det var aldeles umulig at faa fat paa dem.

Langt slemmere gik det dog en sauegjæter. Denne, der bebodde en hytte oppe i bjergene, blev ikke litet overrasket ved at finde at en kea under hans fravær hadde trængt sig ind i den vel tillaaste hytte og øvet et rent hærverk paa hans bohave.

Fuglen hadde fundet vei gjennem skorstenen, og under den retmæssige besidders fravær hadde den beskjæftiget sig med at hugge løs paa alt hvad dens kraftige neb kunde raade med.

Sengen var sørgelig molestert, og alt hvad der fandtes av klær og andet tøi var sønderrevet eller ophakket. Desuten hadde den veltet og kastet omkring kopper, kander og tallerkener. Kort sagt alt hvad hytten indeholdt av løse gjenstande var bleven forrykket eller sønderhakket; selv ikke vinduesrammene var bleven skaanet.

George Marriner — forfatteren av den forannævnte bok om keaen — fortæller at det hører til kea-nestorens yndlingsfornøielser at rive stener løs og la dem trille nedover bergskraaningene. Den sitter da opmerksom og lytter til lyden av de rullende stener.

Saavel dyr som mennesker, der passerer gjennem de fjeldstrøk hvor kea-nestoren har sit tilhold, blir ofte forfulgt av disse nysgjerrige fugler.

Et belæsset muldyr blev ved en leilighet foruroliget ved at fuglene stadig kredset omkring det. Da en kea endelig satte sig paa dyrets hals, slog det bakut og kastet saavel papegøien som lasten av sig.

Overfor mennesker skal kea-nestoren vise sig paafaldende dristig og sætter sig ikke sjelden paa hode og skuldre.

Den reisende, som tilfots gjennemvandrer Ny-Zeelands alpe-

strøk, befinder sig snart i et livlig selskap av kredsende, hoppende og skrikende kea-papegøier, som med agtpaagivenhet følger enhver av hans bevægelser.

En bjergvandrer, som skulde passere over en isbræ, blev saaledes forfulgt av en hel flok.

I begyndelsen fulgte de ham flyvende. Men da vandreren kun kom meget langsomt frem, slog papegøierne sig ned paa bræen og fulgte ham nu i nogen avstand hoppende og kravlende i gaasemarsj, ialt 15 stykker efter hinanden, hvad der skal ha frembudt et høist komisk skue.

Da terrænget var bølgeformet forsvandt fuglene av og til i de mellemliggende sænkninger. Saasnart den forreste da var kommen op paa en høideryg, speidet den med fremstrakt hals efter gjenstanden for deres interesse. Saasnart den hadde faat øie paa ham, utstøtte den fornøiet sit »Ke-a« som vilde den tilrope de efterfølgende »It is alright boys, come along«, hvorefter de andre med nedbøide hoder, hakende sig fast og skyvende efter med nebbene søkte at sætte farten op det bedste de kunde.

Saavel om kea-papegøien som dens slegtning kaka-nestoren*) var det forlængst bekjendt, at de undertiden anfaldt og skadet forskjellige pattedyr og særlig de av europæerne indførte husdyr.

Efterat faaret i 60-aarene var blit indført til Ny-Zeeland, er kea-nestoren blit et fuldstændig rovdyr.

En engelsk kolonist mr. Campbell var en av de første som gjorde opmerksom paa dette merkelige forhold.

Mr. Campbell drev faareavl og hadde sine hjorder gaaende paa græs i de av keapapegøien bebodde bjergegne.

Meget snart blev han opmerksom paa at mange av hans dyr under opholdet deroppe hadde faat nævestore, tildels temmelig dype saar paa ryggen og siderne, uten at han til at begynde med var istand til at utfinde aarsaken dertil. Han antok at man her hadde at gjøre med en hittil ukjendt ondartet sygdom.

Foruten at saarene ødela skindet og forurenset ulden hændte det ofte at saarene hadde dyrenes død tilfølge.

Andre kolonister, som hadde gjort lignende slemme erfaringer som mr. Campbell, gjettet paa at saarene skrev sig fra over-

---

*) Begge navne er klangbilleder av de respektive arters sedvanlige skrik.

fald av forvildede hunder, eller de mistænkte forskjellige rovfugler, endog maaker for at være forøverne.

Men endelig opdaget en av sauegjæterne at det var keanestoren som foraarsaket denne skade paa faarebestanden, og senere er dette blit yderligere godtgjort gjennem en mængde nyere iagttagelser.

Naar keaen anfalder, sætter den sig paa den bakre del av dyrets ryg, klamrer sig fast ved at gripe fat om ulden og hugger sit kraftige neb gjennem ryghuden i nyreregionen.

De opskræmte dyr sætter avsted i vildt løp og søker at ryste sin fiende av sig, hvad der undertiden lykkes. Det blir imidlertid forfulgt av keaen, som ofte jager det utover skrenter og styrtninger, hvor det da finder sin død.

Ofte lægger det forfulgte faar sig træt og forpustet ned med ryggen op til en sten eller under en bjerghelle for saavidt mulig at beskytte denne legemsdel mot videre anfald. Keaen hugger da i regelen ind paa kroppens sider, og dræper ofte sit bytte paa denne maate.

At de tap som paa denne maate paaføres faareopdrætterne ikke er saa rent ubetydelige, vil man forstaa naar Marriner oplyser at der av en eneste hjord paa 1600 dyr i løpet av en eneste vinter blev dræpt ikke mindre end 300 stykker paa et forholdsvis litet omraade.

Det er derfor heller ikke underlig at keaen i den senere tid er blit gjenstand for en livlig forfølgelse fra faareopdrætternes side.

Brehm, som allerede i en av de tidlige utgaver av hans »Tierleben« har ofret keaen en temmelig utførlig omtale, væsentlig paa grundlag av Potts og Haast's beretninger, uttaler at der neppe er nogen fare for at arten vil komme til at dele skjæbne med sine to nu helt utryddede slegtninger Nestor productus paa Phillip-øen og Nestor norfolcensis paa øen Norfolk.

Han mener at det vildsomme, for det meste ubebodde terræng, hvor den har sit tilhold, de steile utilgjængelige klipper, hvor den i de mange huller og kløfter har godt beskyttede rugepladser, vil yde den tilstrækkelig bestkyttelse mot menneskets efterstræbelser.

George Marriner er derimot av en anden anskuelse. Han mener at keaens dage snart vil være talte, hvis der ikke fra

statens side gripes ind for at forebygge dens fuldstændige utryddelse, og han tar derfor ordet for at der indrettes reservata for denne interessante fugl paa steder hvor den ikke kan gjøre nogen skade.

Mindre meddelelser.

Den nyeste forklaring av zodiakallyset. Geheimeraad Filehne har i et tillægshefte til »Sirius« under titlen »Zodiakallyset og vort syn« utgit et skrift, i hvilket han forsøker at gi en forklaring av dette hittil saa gaadefulde himmelfænomen.

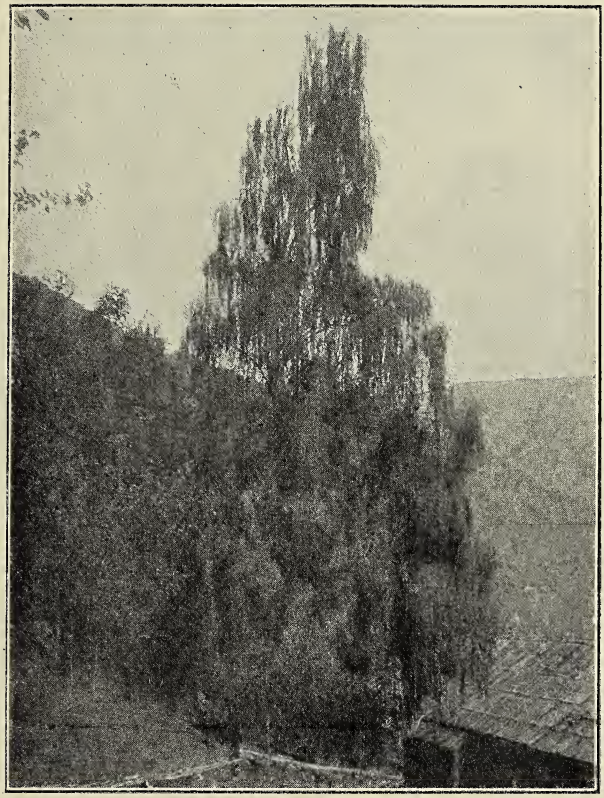
Det gjælder her et lysfænomen, som hos os fortrinsvis kan iagttas om vaaren og høsten i den tid da dag og nat er like lange. Gaar man f. eks. paa stjerneklare aftener ut i det fri, saa ser man paa den vestlige himmel, der hvor solen er gaat ned, en lys-pyramide som skraaner ned mot horisonten, og hvis lys litt efter litt forsvinder i den øvre del. Lyset er hvitt og hos os svakt lysende, saa man kun ser det naar ikke nogen fremmed lyskilde trær forstyrrende til. I troperne derimot kan det undertiden være lysere end Melkeveien. Der ser man ogsaa under særlig gunstige omstændigheter den bro, der som et jevntløpende, svaktlysende baand strækker sig fra øst til vest over den midterste del av himlen. Desuten kan man ogsaa til dyrekredslyset regne det saakaldte gjenskin, der paa vore breddegrader ved midnatstid viser sig paa himlen likeoverfor solen som en likeledes svakt lysende oval av varm rødlig tone. Alle tre fænomener holder sig indenfor dyrekredsens stjernebilleder og har sit navn derav.

Man har kjendt zodiakallyset i lang tid, men først fra slutningen av det 17. aarhundrede har det været gjenstand for en indgaaende undersøkelse. Iagttagelserne har vist at det stammer fra solen; men da man kan iagtta stjernerne uten avbøining gjennem lyskeglen, saa maa det være et tyndt stof som lar sollyset vise sig paa denne maate. Tidligere trodde man at det var kosmisk støv, der enten omgav jorden (i likhet med ringen om Saturn) eller kredset om solen, men i en avstand som var større end jordbanen. Geheimeraad Filehne mener nu — især paa grund av kjendsgjerninger fra den fysiologiske og psykologiske optik — at disse antagelser ikke holder stik, men at det derimot maa være en gasring, i hvilken sollyset spredes paa lignende maate som f. eks. i luften om dagen naar himlen er klar, men som har et saa ringe totalvolum, at det er fuldstændig gjennemsigtig for stjernelyset. Forfatteren mener at det kan være opstaat paa den maate, at der en eller anden gang i tiden

etsteds over jordens ækvator paa grund av rotationen er utslynget et kvantum luft, hvorav der da under indflydelse av jordens omdreining og tiltrækningskraft har dannet sig et hult skal, som omslutter jorden og dens atmosfære. Ved ækvator er der saa fremkommet en utvidelse til større høide og tæthet; derfor er dette parti synlig for os, mens de øvrige tyndere dele ikke blir lysende nok til at kunne opfattes av vort øie. Ogsaa de andre fænomener som optrær i forbindelse med zodiakallyset finder en naturlig forklaring ved denne hypotese. Forfatteren fører det endog saa vidt at han beregner gasringens avstand, som han finder at være omtrent lik $1^1/_2$ jordradius, uten imidlertid at tillægge dette tal nøiagtighet.

Efter professor C. Metger i »Der Tag«.

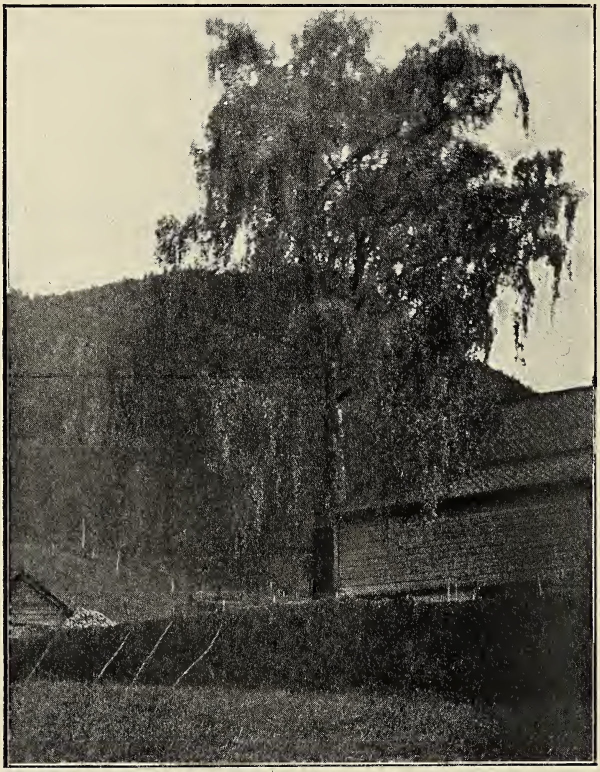
Hængebjerker i Hardanger. Det er ikke saa sjelden at lavlandsbjerken (Betula verrucosa) faar lange hængende grener (v. pendula), hvorved den faar et særdeles vakkert utseende.



Hængebjerken paa Syse i Ulvik.

Slike hængebjerker er ikke sjeldne i Hardanger, og i det følgende skal nogen av de smukkeste omtales.

Paa Syse i Ulvik staar en meget vakker hængebjerk, som allerede paa avstand gjør sig bemerket ved sit eiendommelige trappeformige utseende. Den ytterste del av dens lange tynde grener hænger lodret ned og næsten vinkelret paa de fra stammen utgaaende grener. Bjerken er omtrent 22 m. høi og 2,1



Hængebjerken paa Kjerland i Granvin

m. rundt stammen nede ved roten. De lodrethængende grener sitter i knipper og er indtil 4 m. lange. Bjerken maa være omkring 70 aar gammel, da Lars Syse, som nu er 77 aar, kan erindre den da den var saa stor som en vidje. Den staar paa gjødslet mark og har derfor vokset godt, tiltrods for at en stenmur og en vei har lagt hindringer for en del av røtterne.

Paa nabogaarden Lekve vokser ogsaa en hængebjerk, som vistnok ikke er saa smuk som Syse-bjerken, men allikevel interessant derved at man ogsaa her har tradition om hvor gammel den er omtrent. I 1861 gik et elveskred over stedet hvor den

vokser, saa grunden maatte ryddes. I 1873 var bjerken noget over mandshøide; den hadde to topper og var av en eller anden grund kløvnet i grenvinkelen. Konen paa gaarden tok da strømpebaandet sit og bandt rundt. Sprækken grodde igjen, og nu er stammen vel 2 m. i omkreds, og de to »grener« stammen deler sig i 2 m. over jorden er 1,4 i omkreds.

Paa Kjerland i Granvin staar en vakker hængebjerk. Den staar paa en gammel gravhaug, Huldrehaugen kaldet, og er den største av de her omtalte. Ved roten maaler den 3,45 m. i omkreds; 1,25 m. op deler den sig i to, hvorav den ene »gren« maaler 2,10 og den anden 2,30 m. i omkreds. Ogsaa dennes alder lar sig nogenlunde bestemme. Bjerken staar ved en ladebygning, som først blev opbygget av Ola Torsteinsen Kjerland i 1810. Mesteparten av Huldrehaugen blev da utgravet; men noget fik være igjen, og her stod da bjerken som den gang var saa stor at den kunde ha været passende til »høytong«-emne. (»Høytong« er en kløftet stang som lægges over høi- eller kornlasset for at holde dette fast). Bjerken kan saaledes neppe være ældre end 130 aar. Den sætter sine røtter vidt utover; naar man om vaaren graver ut gjødselen i fjøset, hugger grævet ret som det er ned i dens rotgrener. — For en 30—40 aar siden var bjerken smukkere end nu; de hængende topper av grenene var da meget længere, og de nederste naadde næsten marken. Men mange grener har tørret bort, og de som har vokset frem igjen, naar ikke sine forgjængere i længde.

Disse tre her beskrevne hængebjerker vil bli vernet om, og de faar vistnok staa saalænge ikke alderdommen eller stormen fælder dem.

Paa Steinstø i Øistese vokser ogsaa en meget smuk hængebjerk.

S. K. Selland.

Hjort i Granvin, Hardanger. Om hjortens utbredelse paa Hardangerfjordens nordside siger Collett i »Norges Pattedyr«: »Her findes hjort især i Os, Fuse, Strandebarm og paa halvøen Hatlestrand, men stammen er mindre betydelig. Herfra har undertiden individer fundet sin vei like ind mot Bergsdalen og Hamlegrøvand indenfor Dale.« Da det saaledes synes ukjendt at hjorten ogsaa forekommer længere inde ved Hardangerfjorden, skal jeg fremkomme med en del oplysninger.

I Granvin har hjort forekommet av og til i den senere tid ialfald. For 50—60 aar siden skal der ha været hjort paa Moe. Fra 1869 har hjort aar om andet opholdt sig i skogen ovenfor Velken og Vindal, gaarder som ligger op mot fjeldet som fører over til Ulvik.

I de sidste 7—8 aar har hjort stadig holdt sig i bygden.

Det ser ut til at den er kommet over Voss. Den er hyppigst iagttat paa Bolko og Moe; disse er nabogaarder; den førstnævnte ligger i Voss, den sidstnævnte i Granvin. Men ellers er den bemerket næsten overalt i bygden. Vinteren 1906 blev en hjort set i Kjerlandshagen en kveld i maaneskin; den hoppet over et stengjærde. Der saaes ogsaa far efter den oppe i fjeldet. Omkring Moe har holdt sig flere dyr, og derfra har de tat veien nedover til Saakvitne og Spilde. Høsten 1913 blev en hjort skutt paa Moe, antagelig en toaaring. Hjort har ogsaa holdt sig i Espelandsdalen og opover til Velken og Vindal og over til Tveito. Paa Velken og Tveito har den gjort skade paa en del ungfuru. Vaaren 1915 holdt den sig paa Hedler (Velkensstøl), hvor den gnaget de første grønne spirer paa den indhegnede slaattemark. Om aftenen den 24. april 1915 blev en kronhjort set paa Kollenestveiten ved Granvinsvandet. Den var ikke sky, men blev staaende 25—30 m. borte fra veien, mens iagttageren kjørte langsomt forbi. Et par dage senere blev en hjort, rimeligvis den samme, set paa Ystaas, hvor den om kvelden beitet paa en ækre. Man kom den ogsaa da nær, paa et haglskuds avstand, før den med nogen lange hop sprang over elven og forsvandt. Den blev ogsaa bemerket paa Nestaas. Samme vaar har en hjort holdt sig paa Skaalsæte, en sæter som ligger ca. 550 m. o. h. Her har den gnaget paa mange store rognetrær, men har kun tat det ytterste barklag, der viste brede merker efter dens tænder. Hjort har ogsaa været set paa forskjellige steder utover sommeren og høsten 1915 og likesaa i vinter. I traktene omkring Moe har været iagttat 2 hjorter i følge, og en anden gang 3.

Det ser saaledes ut til at hjorten har faat stadig tilhold i Granvin, idet den i de senere aar har vist sig hyppigere. Det kan neppe være bare enkelte individer som streifer om fra sit egentlige hjemsted; den maa ogsaa forplante sig her, da man et par ganger i trakterne omkring Moe og Bolko har set hjortekalver.

S. K. Selland.

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Dagny Hansen: Om Lindyrkningen og dens Fremtidsbetingelser i Norge. Særtryk. Kristiania 1915.

Det kgl. Selskap for Norges Vel. Undersøkelser over Jordbrukets Driftsforhold. 5. Regnskapsresultater fra Norske Gaardsbruk ved *Haakon Five.* Kristiania 1915.

Die Seele des Tieres. Berichte über die neueren Beobachtungen an Pferden und Hunden. Berlin 1916.

Jordbundsbeskrivelse nr. 11. Jordbunden i Tresfjorden av *H. Kaldhol.* Kristiania 1915.

K. Weydahl: Grønsakboken. Lære- og Haandbok i Grønsakdyrkning. Kristiania 1916.

John Sebelien: Læren om Gjødsel. I De saakaldte kunstige Gjødselstoffer. 2. økede og omarbeidede Utgave. Kristiania 1916.

J. E. V. Boas: Lærebog i Zoologien. Fjerde forøgede Udgave. Første Halvbind. København og Kristiania 1916.

Danmarks Fauna 19. *P. Esben-Petersen:* Vaarfluer. København 1916.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**", som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 7-8 40de aargang - 1916 Juli-Aug.

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

TEODOR ODHNER: Nyare undersøkningar öfver några af människans inälfsmaskar och deras infektionsvägar ... 193
P. A. ØYEN: Istiden ... 215
ELLEN GLEDITSCH: Om de radio-aktive grundstof-serier ... 234
O. J. LIE-PETTERSEN: Nyere undersøkelser over biernes syn ... 251
MINDRE MEDDELELSER: N. Christoffersen: Hvor hurtig vokser et timoteistraa? -- Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ... 255

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Nyare undersökningar öfver några af människans inälfsmaskar och deras infektionsvägar.

Af
Teodor Odhner

(Installationsföreläsning den 14 dec. 1914)

De senaste 15 till 20 årens forskning öfver människans djuriska parasiter kännetecknas som bekant i främsta rummet af de oerhörda landvinningar, som vår kunskap om de encelliga (protozoerna) bland dem lyckats göra. Ross' berömda upptäckt af år 1898, att fåglarnes malariaparasit öfverföres genom myggor och därvid först i myggan måste genomgå den ena hälften af sin utvecklingscykel, gaf signalen särskildt under de närmast följande 5—6 åren till en formlig täflan mellan protozoforskarne att framtränga vidare i den utpekade riktningen. Slag i slag följde den ena upptäckten på den andra. Människans olika malariaformer, den afrikanska sömnsjukan, den indiska kalaazar, den orientaliska böldsjukan, för att nu icke tala om ett stort antal husdjursjukdomar, ha efter hvarandra till sin aetiologi afslöjats som protozosjukdomar, där blodsugande insekter tjänstgöra som smittoöfverförare; detta sistnämnda har också fastslagits för amerikanska gula febern, fast man där ännu ej lyckats få sikte på själfva parasiten. Det blef härvid allt mera klart, att de varmare ländernas smittosamma sjukdomar i öfvervägande grad förorsakas af parasitiska protozoer, medan de hos oss dominerande bakteriesjukdomarna där träda i bakgrunden. Kronan på alla dessa forskningsresultat sattes slutligen af den tidigt bortgångne geniale tysken Schaudinn genom upptäckten af den så länge förgäfves efterforskade syfilis-mikroben, den beryktade Spirochæte pallida, tillhörande en sannolikt på gränsen till bakterierna stående protozogrupp. Alla dessa i teoretiskt som praktiskt afseende lika betydelsefulla upptäckter, genom hvilka studiet af de till djurriket hörande encelliga parasi-

terna nästan i lika hög grad som tidigare studiet af bakterierna svällt ut till en hel egen vetenskap för sig, alla dessa upptäckter, säger jag, ha måhända varit ägnade att i någon mån undanskymma att äfven i fråga om människans flercelliga djurparasiter, d. v. s. i främsta rummet inälfsmaskarna, under de bägge sista decennierna viktiga forskningsresultat blifvit vunna, som kasta nytt ljus öfver infektionsvägarne för flera af de viktigaste bland dem. Att i korthet ge en öfversikt af de mera framträdande bland dessa resultat har jag satt som uppgift för min installationsföreläsning.

Det är tvänne af människans farligare inälfsmaskar, som på senare tid framför andra stått i förgrunden för det vetenskapliga intresset och hvar för sig gifvit upphof till en nästan oöfverskådlig literatur: den i tunntarmen lefvande trådmasken (nematoden), *Ankylostomum duodenale* och blodparasiten *Bilharzia hæmatobia*, hörande till sugmaskarnas eller trematodernas klass.

Ankylostomum duodenale är en liten, 10—13 mm. lång och $^1/_2$ mm. tjock, trind mask, hvilken suger sig fast vid tunntarmens slemhinna och om den förefinnes i något väsentligare antal, förorsakar en allt längre gående anemi, som vanligen har en mer smygande utveckling, men i sällsyntare fall kan förlöpa rapidt och sluta med döden. Tidigare föreställde man sig Ankylostomum som en ren blodsugare, som med hjälp af de i sin munhåla sittande kitin-tänderna stack hål på blodkärlen i tarmväggen och sedan som en igel sög i sig blodet. Nyare undersökningar ge emellertid vid handen, att slemhinnan själf torde utgöra maskens egentliga näring; denne äter sig in i slemhinnan och, när den då tillfälligtvis stöter på ett blodkärl, brister dettas vägg och en af de karakteristiska små blodutgjutningarne uppstår omkring masken, hvarvid naturligtvis också en del blod kan rinna in i maskens tarm. När masken sedan så att säga betat af tarmepitelet på en viss fläck, växlar den plats. Mycket talar för att det som framkallar anemin mindre är själfva den direkta blodförlusten, hvilken i många fall af t. o. m. höggradig anemi visat sig vara ganska obetydlig, än fastmer en afsöndring från parasitens sida af ett blodupplösande gift. Tätt vid basen af hvar sin tand mynna två väldiga körtlar (fig. 1. Gl. ceph.)

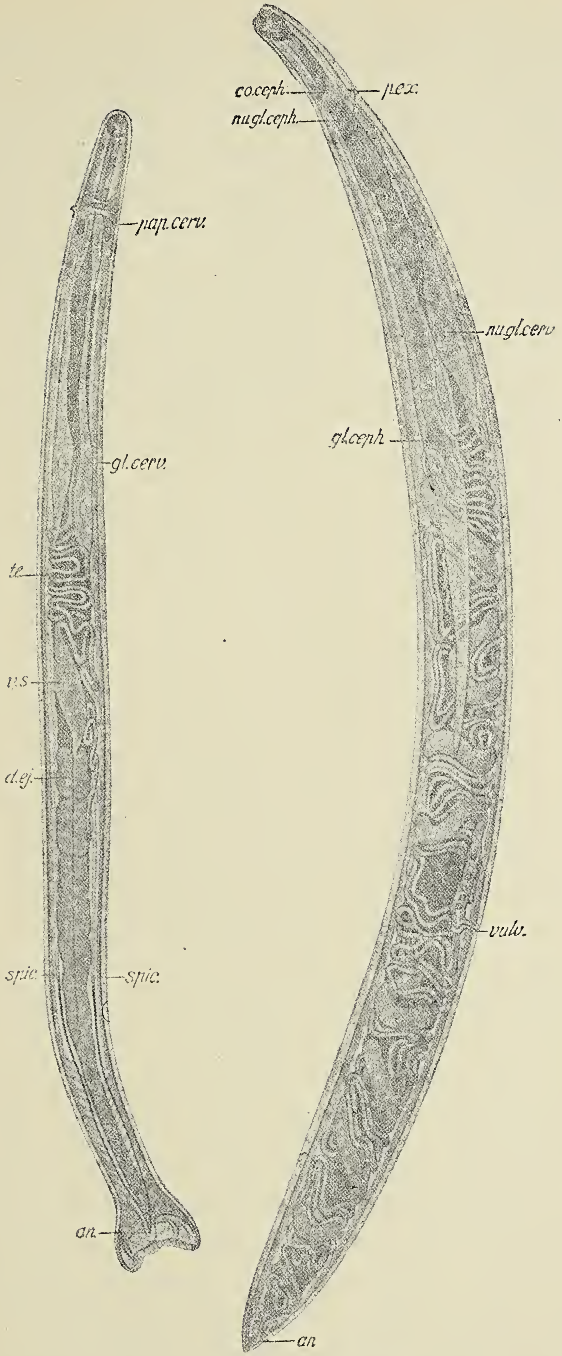


Fig. 1. Ankylostomum duodenale. Till vänster hane, till höger hona. 20 ggr. förstøring, gl. ceph. „Giftkörttel".

ut, som sträcka sig bakåt genom halfva kroppen; dessas sekret måste, då maskarne sitta fastbitna vid tarmväggen, ständigt rinna ut i det af dem förorsakade såret.

Sjukdomen ifråga är utbredd öfver nästan alla tropiska och subtropiska trakter. Som dess klassiska hemort betraktades tidigare framför allt Egypten, där den sedan gammalt kända och bland landtbefolkningen allmänt utbredda chlorosis ægyptiaca, den egyptiska bleksoten, befunnits vara en Ankylostomum-anemi. Först 1880 blef det klart, att samma sjukdom äfven uppträdde i större omfattning i Mellaneuropa, i det att vid St. Gotthard-tunnelns byggning ett stort antal tjänstemän och arbetare angrepos af en svår anemi, först kallad tunnelsjukan, då den uteslutande uppträdde hos personer, som varit sysselsatta inne i själfva tunneln. Som upphof till denna epidemi afslöjades till slut den lilla Ankylostomum-masken. Kort härefter visade sig äfven den i Italien, Frankrike, Belgien och Ungarn delvis sedan länge kända s. k. grufarbetare-anemien vara af samma natur. Införd från dessa länder kom sjukdomen redan i midten af 80-talet till de tyska kolgrufvorna i Rhenprovinsen och Westfalen och fick där med tiden i de grufvor, hvilkas temperatur uppgick till öfver 20^0 C., en sådan spridning, att regeringen år 1903 energiskt måste ingripa och anslå stora summor till dess bekämpande; alla kallare grufvor visade sig därvid fria från Ankylostomum. I Amerika har Ankylostomum-anemien genom det senaste årtiondets forskningar visat sig långt mera utbredd än man tidigare förmodade, såväl i Nordamerikas Sydstater som på de Vestindiska öarne och i Brasilien. Härvid kom det äfven i dagen, att den amerikanska Ankylostomum ej är identisk med Ankylostomum duodenale utan tillhör en egen art, som till och med blifvit förd till ett eget släkte, men som synes ge upphof till samma sjukdomsbild som sin längre kända släkting, hvilken den dock i patogen betydelse nästan tycks öfverträffa. Till att börja med betecknades denna parasitmask, som erhöll namnet *Necator americanus*, som „den nya världens Ankylostomum“, men snart visade det sig, att dess egentliga hemland måste vara det tropiska Afrika, där den påträffades i de mest skilda trakter och till och med hos Akka-dvärgar, som alltid lefvat i höggradig isolering i sin hembygds skogar. Till Amerika torde alltså Necator ha blifvit öfverförd genom

slafhandeln. Äfven i de tropiska delarne af Asien har Ankylostomum-anemien visat sig i regeln leda sitt upphof från Necator, så att Ankylostomum duodenale's egentliga utbredningsområde krympt samman till den palearktiska regionen, dit ju äfven Egypten hör, hvarifrån den emellertid genom kolonister og emigranter spridts åt skilda håll. Öfverallt i tropikerna har det emellertid vid dessa undersökningar visat sig, att det vida öfvervägande antalet fall af s. k. tropisk anemi äro förorsakade af Necator eller Ankylostomum, den senare då importerad genom europeer.

Efter dessa korta antydningar om Ankylostomum-anemiens utbredning och betydelse skall jag nu öfvergå till att redogöra för de banbrytande undersökningar öfver parasitens utveckling och infektionsvägar, som under de sista 15 åren blifvit gjorda af tysken Looss, professor vid medicinska högskolan i Kairo, den främste lefvande kännaren af inälfsmaskarne och väl också den främste, som någonsin lefvat. Då denne i slutet af 90-talet började dessa undersökningar, ansåg man det vara en fullständigt utredd fråga, hur Ankylostomum utvecklas och inkommer i människokroppen. Redan i midten af 80-talet hade nämligen en annan tysk forskare lyckats genom experiment med människor påvisa, att de fullt utvuxna, 0,6—0,7 mm. långa Ankylostomum-larverna (fig. 3), om de införas med födan, sedan utveckla sig i tarmen till könsmogna djur, medan däremot ägg och halfutvecklade larver kunna sväljas utan men för hälsan. Härigenom ansåg man konstateradt för det första, att utvecklingen sker direkt på samma enkla vis som t. ex. hos spolmasken (Ascaris) och springmasken (Oxyuris) utan att som hos trikinerna förmedlas af en s. k. mellanvärd, samt för det andra, att infektionen sker uteslutande medelst födan, d. v. s. genom munnen. Det var detta senare, som genom Looss' upptäckter skulle afslöjas som på sin höjd en halfsanning. Denne hade för att närmare följa utvecklingens gång hos Ankylostomum gjort en del infektionsexperiment med skilda försöksdjur och därvid på det samvetsgrannaste försökt skydda sig mot att inficieras genom munnen, så mycket mer som han företog sina undersökningar i ett koleralaboratorium. Trots de mest systematiskt genomförda försiktighetsmått insjuknade dock Looss efter ett par månaders förlopp och befanns

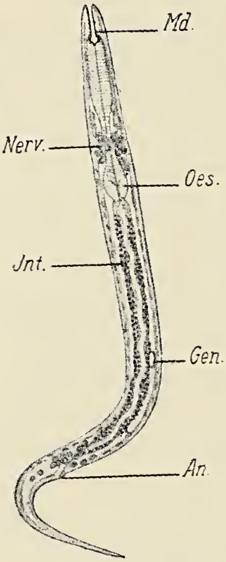


Fig. 2. Ankylostomum-larv nykläckt ur ägget. 228 ggr. förstöring. Md Mun, Int. Tarm, An Anus.

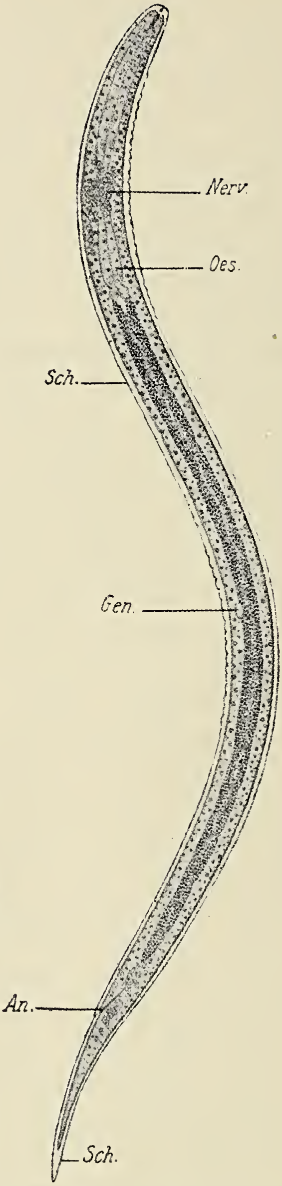


Fig. 3. Mogen Ankylostomum-larv, färdig att intränge i människokroppan. 228 ggr. förstöring.

vara ytterligt starkt inficierad med Ankylostomum. Hur denna infektion ägt rum var honom en fullständig gåta, tills han något senare genom en tillfällighet upptäckte, att Ankylostomum-larverna äga förmåga att borra sig direkte in i människans hud. Vid ett af hans experiment råkade en vattendroppe, som var full af många hundra Ankylostomum-larver, falla på hans hand, utan att han tänkte på att aftorka den. Den torkade af sig själf efter ett par minuter, men samtidigt inställde sig en häftig sveda, alldeles som när man bränner sig på en manet, och denna sveda åtföljdes af en stark rodnad. En ny droppe starkt larvhaltigt vatten placerades nu med afsikt på handen och fick torka in — med precis samma resultat; det sista spåret fuktighet afskrapades med en skalpell och undersöktes under mikroskopet. Af de massor af Ankylostomum-larver, som blifvit deponerade på handens hud, funnos nu blott några få kvar, medan i stället mellan de afskrapade epidermisfjällen massor af tomma larvhudar simmade. Nu kunde knappast något tvifvel längre råda. De försvunna larverna måste ha borrat sig in i huden och därvid lämnat efter sig det gamla skinnet från sista hudömsningen, hvilket de fullt utvuxna larverna bära omkring sig som ett löst hölje (fig. 3 Sch.). Kunde de sedan från huden ta sig fram till tarmen, ja, då var förklaringen funnen till den svåra anemi, som Looss under sina experiment råkat ut för, ty så noggrann han än varit att hålla larverna borta från munnen, så litet hade han naturligtvis tänkt på att skydda sin yttre hud, specielt sina händer för att komma i beröring med dem. Mycket riktigt! Ett par månader efter experimentet med handen förvärrades på nytt Looss' tillstånd, hvilket under tiden närmast förut varit tämligen tillfredsställande, sedan de tidigare förvärfvade Ankylostomerna genom lämplig behandling betydligt reducerats i antal.

All sannolikhet talade alltså för att en infektionsväg n:o 2 genom huden stode öppen för Ankylostomum vid sidan af den förut kända genom munnen, men för att detta skulle kunna betraktas som vetenskapligt fastslaget kräfdes dock nya experiment. Det första af dessa hade till uppgift att ställa larvernas inträngande i huden öfver allt tvifvel. En person, hvars ben skulle amputeras, fick strax före operationen mot-

taga en droppe starkt larvhaltigt vatten på detsamma; en timme senare blef det ifrågavarande hudpartiet utskuret, fixerades och snittades med mikrotom. Det visade sig nu vid snittens mikroskopiska undersökning, att det så långt droppen fått sprida sig, knappast fanns en enda hårsäck, i hvilken ej larverna trängt in; i de större funnos de massvis. Somliga af larverna voro fixerade med endast hufvudet instucket i den fina springan mellan håret och hårsäcken och den öfriga kroppen hängande utanför, andra åter hade redan hunnit ned till hårsäckens botten invid hårpapillen och hade där begynt att genomborra hårsäckens vägg för att komma ut i den omgifvande läderhudsbindväfven; endast några få hade ännu hunnit helt och hållet ta sig ut i denna. Äfven fina horisontala sprickor i öfverhuden visade sig lika brukbara för larverna till ingångsportar som hårsäckarne. I svett- eller talgkörtlarnes utföringsgångar funnos de däremot aldrig inkrupna.

Genom detta experiment var det alltså definitivt fastslaget, att Ankylostomum-larverna äga förmåga att intränga i huden samt att de därvid begagna sig af de mikroskopiska springor, som stå dem tillbuds, dessa må nu vara vertikala som hårsäckarne eller horisontala, som springorna mellan de ytliga epidermisfjällen. Öfverhufvudtaget tyckas larverna, om de placeras på en kropp med fina porer eller springor, gripas af en oemotståndlig drift att krypa in i dessa. Droppar man larvhaltigt vatten på en bit flädermärg, försvinna på kort tid alla larverna i märgens inre, lämnande sina gamla skinn kvar på ytan, precis som vid experimenten på människohud; ett annat utslag af samma drift är, att de borra sig igenom filtrerpapper. Komma de däremot på en yta, som ej erbjuder dem några kryphål, befinna de sig i en rastlös, orolig rörelse och klättra därvid i grufvor högt upp längs väggarne och framför allt längs de ojämna ytorna af trähställningarne. Man har velat tolka denna Ankylostomumlarvens borrnings- och klättringsdrift som ett uttryck för en inneboende thigmotropism eller thigmotaxis. Så beteckna vi som bekant i botaniken det reaktionsförhållande, som kommer klätter- och slingerväxter att smyga sig intill och vinda sig kring sitt stöd. På samma sätt skulle hos Ankylostomum-larven den blotta beröringen med ett fast underlag automatisk utlösa

en liflig rörelse och samtidigt en oemotståndlig drift att om möjligt borra sig in i detta underlag. En sådan egendomlig form af thigmotropism skulle naturligtvis ej ha uppkommit, om den ej spelade en vigtig roll i djurets biologi.

Vi återgå nu till de af Looss företagna experimenten. Då dennes meddelanden om den nya infektionsvägen för Ankylostomum nästan på alla håll möttes af misstro och man bland annat sökte göra gällande, att de i huden inkomna larverna aldrig sedermera framkomma till tarmen utan blott planlöst irra omkring i huden, företog Looss ett nytt experiment med en sjukskötare vid medicinska högskolans sjukhus i Kairo. Denne hade på 6 års tid ej varit utanför själfva staden, som praktiskt taget är fri från Ankylostomum, medan den omgifvande landsbygden är starkt inficierad. Sedan upprepade undersökningar ytterligare bekräftat, att mannen var helt fri från Ankylostomum, placerades flere droppar starkt larvhaltigt vatten på hans ena arm och fingo torka in. Den af Looss på sig själf iakttagna klådan inställde sig strax; hela armen svällde under den följande veckan upp och kliade våldsamt. Därefter upphörde dessa symptom igen. 71 dagar efter experimentet visade sig för första gången Ankylostomum-ägg i mannens afföring; dessas antal steg sedan under de 8 följande veckorna betydligt för att sedan under 2 års tid hålla sig tämligen konstant vid den uppnådda kvantiteten. Detta senare visade, att under denna tid ingen ny infektion tillkommit och ökade naturligtvis i hög grad vissheten, att det afsedda experimentet lyckats.

Det återstod nu att äfven närmare följa Ankylostomumlarverna på deras vandring från huden till tarmen och fastslå, hvilken väg de därvid taga. Detta kunde naturligtvis blott ske genom experiment med djur. Ankylostomum duodenale lefver nu, såvidt man vet, som normal parasit blott hos människan; de enda försöksdjur, som låta inficiera sig med masken, äro unga, högst 4 månader gamla hundar och kattor och äfven med dessa lyckas experimentet endast till en viss grad, i det att blott ett påfallande fåtal af de på huden anbragta larverna nå fram till tarmen och där bli könsmogna. Däremot är hunden det normala värddjuret för en annan ytterst närstående Ankylostomum-art, A. caninum, hvilkens utveckling

a priori med största sannolikhet kunde antas förlöpa fullständigt parallelt med A. duodenale's. Looss utsträckte därför sina experiment äfven till denna art. Till att börja med förmodade han, att larverna vandrade raka vägen genom bukhålan från huden till tarmen, men efter fortsatta försök kom han underfund med att larverna i huden söka sig in i dess venösa blodkärl. Han uppställde då den arbetshypotesen, att de med den venösa blodströmmen föras först till högra hjärthalfvan, sedan vidare till lungorna, att de i lungorna öfvergå till luftvägarne, att de sedan genom luftstrupen och struphufvudet vandra upp i svalget och slutligen därifrån genom matstrupen finna en öppen väg fram till målet för sin långa vandring — tarmen. Detta antagande fick en glänsande bekräftelse. En hundvalp, som 2 gånger blifvit inficierad med Ank. caninum genom huden och dödades 77 timmar efter 1sta och 5 timmar efter 2dra infektionen, visade sig på snitt ha talrika larver både i lungornas alveoler och i de finare och gröfre broncherna. Från slemhinnan af de understa 3 cm. af luftstrupen kunde ej mindre än 399 Ankylostomum-larver afskrapas. Snitt genom den öfre delen af luftstrupen visade talrika på slemhinnan vandrande larver. Äfven i matstrupen kunde larverna påvisas, medan de i munhålan fullständigt saknades. Alla dessa larver hade tydligen vuxit och utvecklat sig i riktning mot det könsmogna djuret. En massa larver hade slutligen redan hunnit fram till tarmen, men helt naturligt i betraktande af den korta tid som förlupit efter infektionen hade ingen ännu på långt när blifvit könsmogen; de längsta voro ännu blott omkr. 2 mm. långa, dock alltså 3 gånger så långa som den inträngande larven. Man kan alltså säga, att vid detta experiment en oafbruten ström af Ankylostomum-larver befanns rinna från lungorna till tarmen via luftstrupen och matstrupen.

Svårare är det att påvisa larverna på vägen från huden till lungorna, hvilken sträcka uppenbarligen tillryggalägges tämligen hastigt med blodströmmen. Dock lyckades det Looss upprepade gånger att finna dem i snitt såväl genom hjärtat som genom flere större vener. Vid sidan af venerna synas larverna också i ännu större utsträckning begagna sig af lymfvägarne som kommunikationsmedel. Om infektionen

ägt rum genom en extremitet, svälla de stora lymfkörtlarne i armhålorna resp. i ljumskarne efter ett par timmar oerhördt upp och kunna därvid uppnå det 6—8-dubbla af sitt ursprungliga omfång. Skär man ut en sådan lymfkörtel och undersöker den i färskt tillstånd, just då den börjat svälla på grund af de första larvernas ankomst, finner man dessa slingra sig fram mellan lymfcellerna, men deras rörelser äro långsammare än vanligt, liksom om det vore svårt för dem att röra sig och komma fram i detta medium. Undersöker man lymfkörtlarne på samma vis sedan ytterligare ett par timmar förflutit efter infektionen, finner man alltid en del larver, på hvilkas kropp lymfceller satt sig fast i så stort antal, att det till slut är omöjligt för dem att komma vidare. Ytterligare några timmar senare finner man dessa larver omgifna af ett tjockt hölje af lymfceller samt orörliga och ogenomskinliga d. v. s. döda eller nära döden. Lymfkörtlarna fungera alltså äfven gentemot Ankylostomum-larverna liksom vid bakterieinfektioner som skyddsorgan för kroppen. Det tycks emellertid endast vara de larver, som ej hastigt nog hittat ut ur lymfkörteln, som på detta sätt infångas och oskadliggöras af lymfcellerna; de öfriga fortsätta sin marsch i lymfvägarna och komma till slut genom bröstgången ut i vensystemet, där de sammanträffa med de af sina kamrater, som för sin fortkomst hela tiden begagnat detta senare kärlsystem.

Under sin långa färd genom kroppen komma många larver på villovägar; somliga af dessa hittas hoprullade i hudkörtlar, hårrötter, i den subkutana fettväfnaden etc., andra vandra och vandra utan att komma rätt. Looss inficierade sig själf sista gången i mars 1904. Från denna tid och till slutet af 1911 har han ej mindre än 14 gånger på undre hälften af kroppen varit angripen af en lokal hudaffektion, som utan tvifvel framkallas af att dylika vilsekomna kringvandrande larver komma upp tätt under hudytan; affektionen slår först ut ungefär som ett myggbett, som sedan fortsättes som en oregelbundet slingrande svullen linie med en hastighet af ända till 5—6 cm. i timmen. Man har därvid en tydlig förnimmelse af att en lefvande organism banar sig fram under huden och att den därvid alltid befinner

sig ett litet stycke (1—2 cm.) framför framändan af den svullna linien. Så länge den vandrar något så när horisontalt, är svullnaden svagare och obehaget måttligt, men då och då gör larven vändningar i vertikal riktning (om mot eller från hudens yta är omöjligt att afgöra) och därvid stegras smärtförnimmelsen i högsta grad: det känns då som om huden blefve genomborrad af en ytterst fin nål och nattetid kan det ej vara tal om någon sömn; samtidigt svullna dessa ställen så häftigt, att svullnaden först efter en 10—14 dagar åter lägger sig, medan den eljest ej plägar vara längre än 3—5 dagar. Den akuta delen af affektionen plägar vara 3—5, ibland ända till 7—8 dagar och försvinner sedan för att åter efter några månader dyka upp på nytt. Åkomman visar alltså en påfallande likhet med de hudaffektioner, som förorsakas af i huden kringvandrande fluglarver och hvilka äfven i Norge särskildt på Vestlandet ej så sällan iakttagas.

Det är nu af stort intresse, att alldeles likartade hudaffektioner redan tidigare i flere fall blifvit iakttagna vid Ankylostomum-epidemier, naturligtvis utan att man kunde komma på den tanken att sätta dem i samband med själfva maskinfektionen; så både vid St. Gotthard-tunnelns byggande och vid flere grufepidemier. Grufarbetarne hade själfva funnit, att deras hudutslag uppstodo, då de arbetade med träställningarne i grufvorna eller då de satte sig ned till hvila bredvid dessa och därvid lutade sina nakna ryggar mot dem. I senare fallet uppträdde utslaget alltid på ryggen, eljest på armar och händer. På flere ställen hade arbetarne själfva en bestämd uppfattning af att utslaget på något vis måste stå i samband med anemien; i en grufva hade de t. o. m. iakttagit, att det brukar bebåda ett anemi-anfall. I den mån antalet anemifall genom förbättrade hygieniska förhållanden i grufvorna bragts att sjunka, ha också samtidigt dessa hudaffektioner blifvit mindre vanliga. Allt talar alltså för att de äro förorsakade af Ankylostomum-larvernas in-resp. kringvandring i huden. För vissa förut gåtfulla tropiska hudsjukdomar har samma aetiologi genom direkta experiment blifvit ställd utom hvarje tvifvel, så för en af engelsmännen som ground itch betecknad fotsjukdom, hvilken är mycket vanlig bland kulierna i Assams téplantager och i de vestindiska

sockerodlingarna. På Porto-Rico, som ända till för några år sedan bildade en enda stor Ankylostomum-härd, är en motsvarande sjukdom sedan gammalt känd särskildt bland arbetarne i kaffeplantagerna under namnet mazamorra. Af flere tusen Ankylostomum-patienter förklarade sig 98 % ha tidigare lidit af denna mazamorra. Sjukdomen begynner med intensiv hudbränna, hvarefter blåsor slå upp, hvilka ofta bli variga. Slutligen ha äfven affektioner af respirationsvägarna understundom blifvit iakttagna, hvilka det ligger nära till hands att sätta i samband med Ankylostomum-larvernas massvandring genom broncherna och luftstrupen; i åtskilliga äldre beskrifningar af grufarbetaranemien omnämnes en plötslig våldsam hosta som ett ofvanpå hudutslaget följande symptom.

Sedan alltså två skilda infektionsvägar för Ankylostomum blifvit fastslagna, uppställer sig den frågan, hvilkendera af dessa som har den största praktiska betydelsen. Looss besvarar denna fråga i högsta grad till förmån för hudinfektionen, i det att han endast tillmäter det andra infektionssättet en fullständigt underordnad betydelse. Faran för infektion med dricksvatten är nämligen minimal, emedan larverna ej kunna hålla sig flytande vid vattenytan utan rätt hastigt sjunka till botten. Att vidare förtärande af orena grönsaker eller andra vegetabilier ej kan vara hufvudkällan till infektionen, framgår af att Ankylostomum nästan i alla varmare trakter blott härjar bland landtbefolkningen, medan stadsborna nästan fullständigt gå fria, oaktadt de ju förtära samma grönsaker som de andra och åtminstone till en stor del ej stå på en väsentligt högre renlighetsnivå. Den stora utbredningen af de förut omtalade hudaffektionerna talar ju också för att infektionen genom huden spelar den största rollen.

Hvad slutligen de profylaktiska konsekvenserna af Looss' upptäckt beträffar, så kan man naturligtvis knappast på något sätt förhindra Ankylostomum-larverna att komma på människans hud, sedan de väl en gång blifvit utspridda i hennes omgifning. Goda skodon skydda naturligtvis åtminstone de för infektion särskildt utsatta fötterna, men med sådana kan man ej förse de i nilgyttjan arbetande fellaherna lika litet som större delen af befolkningen i tropikerna. I Vestindien har man försökt låta plantage-arbetarne, innan de gå ut till

sitt arbete, trampa först i tjära och sen i sand för att på så vis skaffa dem ett slags skyddande hölje om fötterna.

Då det alltså stöter på praktiskt nästan oöfvervinneliga svårigheter att afhålla Ankylostomum-larverna från huden, måste man i stället koncentrera sina ansträngningar på att förhindra, att de öfver hufvud bli spridda omkring. Detta kan ske för det första genom att bygga ordentligt murade afträden helst på torra ställen, men då ej heller detta hvarken i tropikerna eller i grufvor kan i allmänhet praktiskt genomföras, måste man begagna sig af den lätthet, hvarmed masken med hjälp af vissa medel låter fördrifva sig. Genom systematiska undersökningar i stor skala af alla personer i smittade trakter och därpå följande behandling med maskfördrifvande medel af alla, som visat sig smittade, har man redan lyckats på åtskilliga ställen inom loppet af ett antal år nästan fullständigt utrota Ankylostomum. I flere belgiska grufvor har man t. ex. på 10 år lyckats sänka procenten sjuka bland arbetarna från 50 och 60 % till blott ett par %, ja ibland rent af till 0 %. Man kan sålunda på god grund hysa förhoppning, att det med tiden skall lyckas at hålla Ankylostomum inom sådana gränser, att dess betydelse som sjukdomsalstrare blir tämligen minimal. Härmed kommer då ett viktigt steg gentemot tropikernas sanering att vara taget.

Om det sålunda lyckats att under de senaste 15 åren i allt väsentligt lösa de zoologiska problem, som knyta sig till Ankylostomum-anemien, så har forskningen i stället hittills måst stanna på halfva vägen i fråga om den andra inälfsmask, som jag i början af min föreläsning betecknade som på senare tid särskildt omhuldad af det vetenskapliga intresset, nämligen *Bilharzia haematobia*, en 12-20 mm. lång mask af trematodernas klass, som har sin hemvist i människans blodkärlsystem. Den visar sig först i lefvern för att sedan genom portådern vandra emot blodströmmen företrädesvis in i de finare förgreningarna af venerna i blåsans och ändtarmens väggar. Här lägger den sina ägg, hvilkas skal i ena ändan är utdraget i en liten spetsig tagg. Äggen kunna i regeln ej föras bort med blodet till andra delar af kroppen, emedan maskarna själfva fullständigt stoppa till de fina vener, i hvilka de framträngt, utan de bli i stället vid de ifrågavarande organens kontrak-

tioner pressade in i väfnaderna, där de sedan vandra passivt ungefär som synålar, som inkommit i kroppen. De ägg, som inkommit i blåsans vägg, komma på så sätt åtminstone till en del ut i själfva blåsan och bortföras sedan med urinen; på samma sätt bortföras äggen från de i ändtarmens väggar befintliga

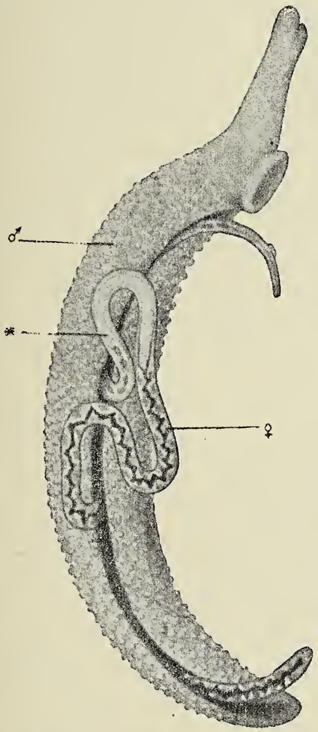


Fig. 4. Bilharzia haematobia. Hane (♂) och hona (♀). Den senere är som synes mycket smalare och ligger i en ränne på hanens buksida.

Fig. 5. Ägg af Bilharzia haematobia, förstörade 125 ggr.

maskarna med afföringen. Därvid uppstå allt efter infektionens styrka mer eller mindre svåra katarrhaliska processer, som föra till blodurinering resp. från tarmen dysenteriliknande symptom. Det som framkallar de patologiska förändringarna är alltså här ej maskarna själfva, utan deras ägg.

Liksom Ankylostomum var äfven Bilharzia tidigare i främsta rummet känd från Egypten, där också den ger upphof till

en verklig folksjukdom, som bland den företrädesvis angripna manliga landtbefolkningen hemsöker ända till 50 % eller mer och hvars mest framträdande symptom är den nyss nämnda blodurineringen. Att denna sjukdom här uppträdt sedan äldsta tider, har man kunnat fastslå genom att Bilharzia-ägg påvisats i njurarne af mumier från 20. dynastien d. v. s. ca. år 1000 f. Kr. Så småningom har Bilharzia emellertid visat sig vara spridd öfver hela Afrika och vidare äfven i Asien från Syrien till Persien. Genom nutidens stegrade kommunikationer har den slutligen allt oftare blifvit öfverförd åt skilda håll, så att otvifvelaktigt endemiska fall blifvit konstaterade till och med i England och Förenta Staterna. I sina svårare fall, hvilka hufvudsakligen iakttagas i Egypten, är Bilharziosis en mycket allvarsam sjukdom, som ofta efter längre tid slutar med döden, förorsakad af allmän kraftuttömning eller tillstötande septiska infektioner i blåsan eller ändtarmen. Bilharzia kan därför utan tvekan betecknas som människans farligaste inälfsmask.

Ett specifikt medel, som förmår döda eller åtminstone försvaga Bilharzian, saknas nu fullständigt och äfven om man upptäckte ett sådant, skulle det ej mer än till en viss grad kunna hjälpa, eftersom det ju är de tusentals i väfnaderna inträngda äggen, som äro de egentliga sjukdomsalstrarne. Under sådana förhållanden gäller det naturligtvis här än mer än eljest att se till hvad som kan göras för att skydda människor mot att få masken in i sin kropp. Alla dylika skyddsåtgärder måste emellertid famla i mörkret, så länge man ej känner, hur masken utvecklar sig och på hvilken väg den inkommer i kroppen. Det var för att söka lösa detta problem, som Looss för 20 år sedan för första gången kom till Egypten. Han utgick därvid helt naturligt från den arbetshypotesen, att utvecklingen hos Bilharzia liksom hos öfriga inälfsmaskar af samma klass förmedlades af en s. k. mellanvärd, vanligen en snäcka eller mussla, i hvilken de ur äggen utkläckta mikroskopiska flimmerlarverna först intränga och genom fortplantning på könlös väg ge upphof till ett slags högre utvecklade larver. Dessa komma sedan på växlande sätt passivt med födan in i sitt slutliga och egentliga värddjur, i hvilket de skola bli fullvuxna och könsmogna, d. v. s. i detta fall människan. Att

vatten är det första villkoret för Bilharzias vidare utveckling, visste man redan tidigare, idet man funnit, att äggen utan tillsats af vatten till urinen ej kläckas utan inom 24 timmar dö bort. Så snart litet vatten tillsättes eller ännu bättre om de öfverföras i rent vatten, bli de i äggen inneslutna flimmerlarverna alldeles vilda och ha efter 5—10 min. lämnat sitt skal. För att nu finna den förmodade mellanvärden beredde Looss dessa nykläckta larver tillfälle att tränga in i alla möjliga vattendjur, tillhörande Nilens fauna, först och främst mollusker, vidare äfven kräftdjur, maskar, insektlarver och fiskar, men Bilharzia-larverna befunnos visa sig fullständigt likgiltiga, hvad som än bjöds dem, medan eljest vid dylika experiment med andra trematoders flimmerlarver, dessa pläga störta sig på sin rätta mellanvärd som flugor på en ost. Lika fruktlösa voro Looss' försök att i Nilens mollusker finna några larvstadier, som kunde tillhöra Bilharzia; dessa mollusker visade sig visserligen vara rikligt inficierade med skilda slag af trematodlarver, men ingen af dessa var så byggd, att den kunde höra samman med Bilharzia.

Af dessa negativa resultat fördes nu Looss till den hypotesen, att Bilharzia i motsats till alla andra inreparasitiska trematoder måtte utveckla sig utan förmedling af en mellanvärd och att alltså den ur ägget kläckta larven på något vis direkte kommer in i människan. Detta vore då tänkbart på två sätt, antingen genom att larverna med föda eller dricksvatten passivt bli svalda ned eller också genom att de aktivt borra sig in genom människohuden, då tillfälle erbjudes dem. Det förra af dessa alternativ kunde snart uteslutas. Det visade sig nämligen, at larverna redan dödades af saltsyra utspädd i prop. 1 : 2,000 d. v. s. långt svagare än magsaftens saltsyrehalt; bragtes de i beröring med ett stycke färsk magslemhinna af apa, blef effekten ögonblickligen densamma. Att de skulle kunna lefvande passera människans mage, måste naturligtvis efter dessa erfarenheter förefalla alldeles uteslutet. Äfven sjukdomens utbredning i förhållande till olika kön och ålder talade bestämdt emot, att infektionen ägde rum genom föda eller dricksvatten. Bland den egyptiska landtbefolkningen äro männen som förut nämndt ofta angripna af masken, kvinnorna däremot mycket mindre;

bland stadsbefolkningen uppträder sjukdomen däremot praktiskt taget endast hos de infödda barnen, medan de vuxna och europeerna af alla åldrar gå fria. Födan och dricksvattnet måste emellertid nu naturligtvis vara lika för män och kvinnor, för barn och vuxna, såväl i stad som på landet, och därför skulle de nyss nämnda begränsningarne i sjukdomens utbredning vara fullständigt oförklarliga, om infektionen ägde rum genom munnen. På grund af alla nu anförda fakta uppställde därför Looss år 1894 sin berömda teori, att Bilharziainfektionen försiggår genom att flimmerlarverna direkte borra sig in genom huden.

Till samma förmodan hade redan något tidigare flere engelska läkare i Sydafrika särskildt i Transvaal kommit på grund af den iakttagelsen, att bland flere hundra af Bilharzia angripna ej en enda person fanns, som ej samtidigt hade vanan att bada; särskildt bland de gossar, som voro skickliga simmare, visade det sig nästan omöjligt att finna en enda, som ej visade symptom af Bilharziosis. Ytterst sällan uppträdde däremot åkomman i fråga hos flickor eller kvinnor i samma trakt, hvilka visade mycket liten lust att bada och simma. Dessa erfarenheter fingo ytterligare bekräftelse under det sydafrikanska kriget, då en hel del engelska soldater angrepos af Bilharziosis; alla de smittade befunnos vara sådana som oftare badat.

Att få den först af Looss på mer vetenskaplig grund baserade hudinfektionsteorien pröfvad genom experiment var till att börja med fullständigt ogörligt, därför att den afrikanska Bilharzia haematobia, så vidt man hittills vet, som parasit uteslutande lefver hos människan. Och med människor kan man ju ej gärna experimentera, då det gäller en så pass farlig sjukdom. Alla experiment med skilda försöksdjur slå däremot fel utan att bevisa något. Detta sakläge ändrades, då man för 10 år sedan kom underfund med att i Japan och Kina samt på Filippinerna en form af Bilharziosis är utbredd, som förorsakas af en parasit, som till arten är skild från den afrikanska Bilharzia haematobia och blivit benämnd Bilharzia japonica. Äfven den kliniska bilden af sjukdomen afviker i så måtto från den afrikanska formen, att urinvägarna aldrig angripas utan uteslutande lefvern samt tarmkanalen. Slutligen

(och detta är för oss i detta sammanhang det intressantaste) angriper Bilharzia japonica ej blott människan utan äfven flere husdjur, som hund, katt, häst och nötkreatur. De japanska forskarna ha härigenom fått rikligt tillfälle att experimentelt söka klargöra Bilharzias infektionsvägar och deras sträfvanden ha också krönts med afgjord framgång. Fujinami och Nakamura företogo 1909 följande experiment. Ett antal kalfvar, som uppfödts i en trakt, där Bilharzia ej uppträder och som äfven vid mikroskopisk undersökning af afföringen visade sig fria från parasiter, fördes till en annan trakt, som var känd som en svår infektionshärd. För experimentet delades de i 2 grupper. Den första gruppen bestående af 6 kalfvar fingo munnarna noggrant ombundna med vattentäta bandage, så att ingenting skulle kunna komma in den vägen, och fördes sedan till ett öfversvämmadt risfält, där de under 8 veckors tid fingo stå ett par timmar om dagen i vattnet, som räckte dem ett stycke upp på benen. Samtliga dessa djur visade sig sedermera, då de efter någon tid dödades, vara våldsamt infekterade med Bilharzia — en af dem innehöll ej mindre än 20,000 maskar. De 7 kalfvar, som bildade gruppen nr. 2, fingo sina ben ombundna på samma sätt som de andra sina munnar; de leddes ut till samma plats som dessa och fingo där dricka af vattnet och äta af gräset så mycket de ville. Då de senare undersöktes, visade de sig alla fria från Bilharzia med undantag af en enda, som dock blott härbergerade 2 maskar. Dessa försök kunna anses som fullt bevisande för hudinfektionsteorien. De 2 maskar, som i det senare experimentet anträffades i ett af djuren, kunna ju lätt ha kommit in genom huden från det vatten, som vid drickandet fastnat på utsidan af läpparna eller insidan af munnen. Sedermera har äfven en japansk professor vid namn Matsura anställt experiment med sig själf, i det han doppade sina ben i med larver inficieradt vatten; han visade sig också efter någon tid mycket riktigt vara smittad med Bilharzia.

Sedan det alltså blifvit definitivt fastställdt, att vägen för Bilharzia-infektionen går genom huden, återstår det emellertid att pröfva, huruvida Looss' hypotes äfven är riktig i den punkten, att det är de ur äggen utkläckta flimmerlarverna, som intränga genom huden. Häröfver har man ännu ej lyckats

komma till klarhet. Japanska författare uppge, att man redan 3 dagar efter infektions-experimentet träffar ½—1 mm. långa omogna Bilharzior i portådern. Det låter nu svårligen tänka sig, att flimmerlarven på så kort tid skulle kunna genomgå den komplicerade utveckling, som måste ligga mellan de ifrågavarande stadierna. För några år sedan har jag därför framkastat den tanken, att det trots Looss' negativa experiment ändå kanske kunde finnas en mellanvärd för Bilharzia liksom för alla andra inreparasitiska trematoder och att det kunde vara från denna emigrerande larver på det s. k. Cercariastadiet, som intränga i huden. Detta senare skulle möjligen öppna något större utsikter att med framgång kunna bekämpa Bilharzia, ifall det nämligen skulle lyckas att verksamt förfölja den eventuella mellanvärden, på samma sätt som man för att kväfva malarian söker komma myggorna till lifs med alla medel. Har däremot Looss rätt i sin förmodan, att de ur äggen kläckta larverna direkt borra sig in i huden, ja, då är det enda man kan göra mot sjukdomen att tillhålla de sjuka att ej utsprida Bilharzia-ägg på fuktiga ställen eller rent af i vatten, utan blott på torra platser, där äggen ej kunna kläckas. Men äfven denna enkla förhållningsregel blir i stora delar af de varma länderna omöjlig att genomföra i praktiken. Hur skulle den t. ex. kunna följas af de i sina under vatten stående risfält arbetande kineserna och japanerna eller af den egyptiska landtbefolkningen under Nilens öfversvämningstid?

Ankylostomum och Bilharzia äro emellertid ej de enda af människans inälfsmaskar, för hvilka på senare tid en infektionsväg genom huden blifvit påvisad. Det samma gäller äfven för den lilla, blott 2—3 mm. långa nematoden, *Strongyloides stercoralis* (eller *Anguillula intestinalis*, som den nästan oftare benämnes), som gräfver fina gångar i tarmens slemhinna, hvars patogena betydelse emellertid tycks vara relativt mindre, ja, till och med blifvit ställd helt i tvifvelsmål. Äfven ifråga om denna mask har Looss genom experiment med sig själf kunnat påvisa, att larverna äga samma förmåga som Ankylostomumlarverna att genomborra huden, samt äfven funnit, att de precis på samma komplicerade väg som dessa nå fram till tarmen.

Af större praktisk betydelse äro de upptäckter, som i detta århundrade blifvit gjorda beträffande infektionsvägen för

den af människans *Filaria*-arter, som har den största patogena betydelsen, nämligen *Fil. bancrofti.* De könsmogna filariorna äro relativt långa, mycket smala nematoder, som likna ett stycke catgut; somliga arter lefva i bindväfven på skilda ställen af kroppen, den nämnda Fil. bançrofti däremot i lymfvägarne, där den genom dessas tilltäppande förorsakar en hel rad sjukdomar, lymfangitis, chyluri m. m. Traditionelt anses den ju också vara den primära orsaken till elephantiasis arabum, fastän detta på senare tid från skilda håll börjat att på det bestämdaste förnekas; det har bl. a. framhållits, att elephantiasis och filarians utbredningsområden ej sammanfalla. Filaria bancrofti är nu utbredd öfver nästan alla tropiska och subtropiska trakter. Dess 0.2—0.3 mm. långa larver komma genom lymfvägarne ut i blodet och sprida sig där i oräkneliga massor; dessa s. k. blodfilarior eller mikrofilarior tyckas vara af ringa eller ingen patogen betydelse. Redan 1879 hade engelsmannen Manson funnit, att de mikrofilarior, som med blodet inkomma i en mygga, som stuckit en filariasmittad människa, ej smältas i myggans mage, utan att de, liksom man ju senare funnit ifråga om malariaparasiterna, i myggan genomgå en fortsatt utveckling, i det de genomborra magväggen och invandra i mellankroppens muskler, där de sedan utveckla sig till mogna larver. Manson antog, att de senare åter utvandra ur myggan och med dricksvatten inkomna i människan. Nyare undersökningar ha emellertid visat, att de efter att ha mognat, lämna musklerna och tränga ut i myggans kroppshåla, där de med blodet föras till hufvudet och där företrädesvis in i den s. k. underläppen (labium), som tillsammans med öfverläppen bildar det rör, i hvilket själfva stickborsten ligga. Da nu myggan sticker, tränger underläppen ej med in genom huden utan bøjer sig i stället i en skarp krökning. Härvid spännas dess väggar starkt, och små springor uppstå i kitinet, genom hvilka filarialarverna komma ut på huden. Här intränga de sedan på samma vis som Ankylostomum-larverna utan att begagna sig af sårkanalen i myggbettet, och uppsöka sedan lymfvägarne, där de bli könsmogna. Filaria-larverna inympas alltså ej direkt i kroppen genom myggbettet, som fallet är med malariaparasiterna och andra af blodsugande insekter öfverförda protozoer.

Vi finna alltså, att infektionsvägen genom huden, hvilken man tidigare ifråga om inälfsmaskar öfver hufvud ej tagit med i räkningen, visat sig gälla för ej mindre än 4 stycken af människans inälfsmaskar, däribland tre af hennes allra viktigaste och farligaste.

Härmed har jag i allt väsentligt uttömt mitt ämne. Det enda, som kunde vara att tillägga är, att det för några år sedan lyckats att genom experiment med apor definitivt leda i bevis, att den bekanta ända till meterlånga Medinamasken *(Dracunculus medinensis)* från N. Afrika och V. Asien, hvilken förorsakar stora öppna bölder, särskildt på benen, införes i kroppen med dricksvatten, i det att därvid de små kräftdjur af släktet Cyclops, som utgöra mellanvärden, nedsväljas.

Alla de i min föreläsning behandlade inälfsmaskarne ha ju nu sin hufvudutbredning i de varmare länderna, där människans parasitfauna ej blott ifråga om protozoerna, utan äfven ifråga om inälfsmaskarna är långt rikare utvecklad än i kallare regioner. Om också människans inälfsmaskar således häruppe i Norden ej erbjuda så många intressanta problem som längre söderut, så ha vi dock vid sidan häraf en rik inälfsmaskfauna i hela den högre djurvärlden, i fiskar, fåglar och däggdjur, hvilken här i Norge praktiskt taget är nästan ostuderad, åtminstone af landets egna zoologer. I denna fauna ingå säkerligen äfven former, som äro så nära besläktade med flere af människans tropiska inälfsmaskar, att kännedomen om deras utveckling skulle kunna kasta ett viktigt ljus på dessa senares. Vid Bohusläns kust har jag t. ex. i blodet af måsar funnit en Bilharzia, som står människans arter ganska nära. Här öppnar sig åt alla håll det rikaste och tacksammaste arbetsfält för norska zoologer.

Istiden.

Av P. A. Øyen.

Det er i grunden merkelig, hvor dypt indgrodd det er i den menneskelige natur at ville forklare det ukjendte ved begivenheter av mere eller mindre katastrofistisk art. Men det merkeligste er, at man ret hyppig gjenfinder levninger av dette karaktertræk, ja ofte til og med i fremtrædende grad, selv hos forskere, som man kunde være berettiget til at anse som fuldt fortrolige med de ledende grunddrag i nutidens naturvidenskabelige forskning. Det er derfor intet særsyn, naar vi i »Den sidste istid«[1]) støter paa flere fænomener av denne art. Nei, det forholder sig desværre saa, at det synes, som om kvartærgeologiens eller istidsforskningens omraade er særlig yndet i saa henseende, og kanske vi kan finde en forklaring herav i den omstændighet, at det omhandlede tidsrum ligger os fjernt nok til paa samme maate som i geologien forøvrig og i astronomien med at sætte vor ubegrænsede fantasi i bevægelse og allikevel saa nær, at vi anser os berettiget, ja forpligtet til ved denne tids utforskning direkte at anvende vore erfaringer fra nutiden og fra denne umiddelbart overføre vore begreper paa fortiden, likesom der ogsaa bestandig forsøkes gjennemført en direkte tilknytning og umiddelbar forbindelse. Men netop i denne sammenknytning mellem den meget sterkt begrænsede nutid og fortidens store tidsmaal ligger ganske naturlig en iøinefaldende snare for betragtninger av mere eller mindre katastrofistisk tendens. Det gjælder derfor ved alle undersøkelser av istidsfænomenerne og ved alle betragtninger over disse, at man nøiagtig holder sig til, hvad der er at se ute i naturen selv, enten i form av opbevarede levninger fra fortiden eller i form av geografiske forandringer i nutiden, med plantelivets og dyrelivets utvikling under forskjellige klimatiske forhold for øie.

Naar jeg som overskrift har sat »istiden«, saa er ikke dette helt korrekt; ti det er længe nu, siden man kom fuldt paa det rene med, at der ikke har været blot en, men mange

[1]) Naturen 1915, side 327—340, 361—379.

istider. Man pleier dog imidlertid ofte endnu at sammenfatte under ovenstaaende overskrift de istider, som tilhører den saakaldte postmiocæne nedisningscyclus; antallet av disse angives imidlertid ogsaa høist forskjellig av de forskjellige forskere. Et hovedresultat synes dog nu de fleste istidsforskere at ha sluttet sig sammen om, nemlig at disse istider med mellemliggende interglacialtider skyldes klimatiske oscillationer. Det vilde falde helt utenfor rammen for nærværende korte oversigt, der forresten hovedsagelig kommer til at beskjæftige sig væsentlig med selve avslutningsfaserne, at gaa ind paa en nøiere granskning av disse forskjellige istiders forhold. Det faar være nok ved denne anledning at minde om, at skotlænderen James Geikie for ovennævnte nedisningscyclus opstilte seks istider med fem mellemliggende interglacialtider; hertil sluttet sig ogsaa alpeforskerne Penck og Brückner, forsaavidt det gjaldt de fire første av nævnte istider, hvorimot de ikke fandt noget, der kunde sammenstilles med Geikie's to sidste istider. Med hensyn til de to sidstnævnte staar de amerikanske geologer i samme stilling som de ovennævnte alpeforskere, idet det dog bør merkes, at Chamberlin ikke ansaa det for umulig, at man nord for de store amerikanske sjøer kunde støte paa forhold, analoge til Geikie's to sidste istider. Istedetfor Geikie's fire første istider har imidlertid de amerikanske geologer opstillet fem, idet de midt i rækken har indskudt et nyt led Illinois-istiden. Gjentagne gange har jeg i mine forelæsninger ved universitetet fremhævet, hvorledes de forholdsvis faa og spredte vidnesbyrd, som vi ogsaa i vort eget land finder som minder om tidligere istider, bedst lar sig bringe i samklang med det her nævnte, femdelte amerikanske system, endskjøndt der over vort omraade, der har tilhørt nedisningsfeltets centrale del, altid vil lægge sig et dunkelt slør, der ogsaa slynger sig om en hypotesernes verden.

Imidlertid er det en velkjendt sak, at vi langs vor vestkyst i de undersjøiske fjorddyp og strandbanker har sikre merker efter en langt høiere beliggenhet av landet end nu, likesom vi i de gjentagne over havet liggende kystflater har likesaa sikre merker efter en lavere beliggenhet av vort land. Og i den sydvestlige del, Jæderen, finder vi ogsaa hos os løse jordlag,

der ikke adskiller sig saa væsentlig fra, hvad vi finder i vore nabolande mot vest, sydvest og syd, idet vekslende lag av mergeller, grus og sand ved Grødeland paa Jæderens ytterrand er gjennemboret til en dybde av 124 meter. Et av de vakreste snit, som i vort land er paatruffet gjennem saadanne lag, er det, som jeg sommeren 1904 lykkedes at fremfinde ved Nygaard teglverk paa Karmøen, hvor en Cyprina-banke dækkedes av forstyrret Yoldia-ler. Dette faar her være nok; hvis nogen skulde ønske nærmere besked om tilsvarende fænomener paa andre steder, tør jeg henvise til et arbeide, som jeg netop har offentliggjort i »Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1914«, nemlig »Kvartær-Studier i Trondhjemsfeltet III«, hvor der side 100—129 ogsaa findes et avsnit om »Glacial- og Interglacialtider«. Saa meget fremgaar imidlertid med sikkerhet ogsaa av undersøkelser i vort eget land, at vi ikke kan snakke hverken om en, to eller tre istider, men maa søke et større ziffer for deres antal.

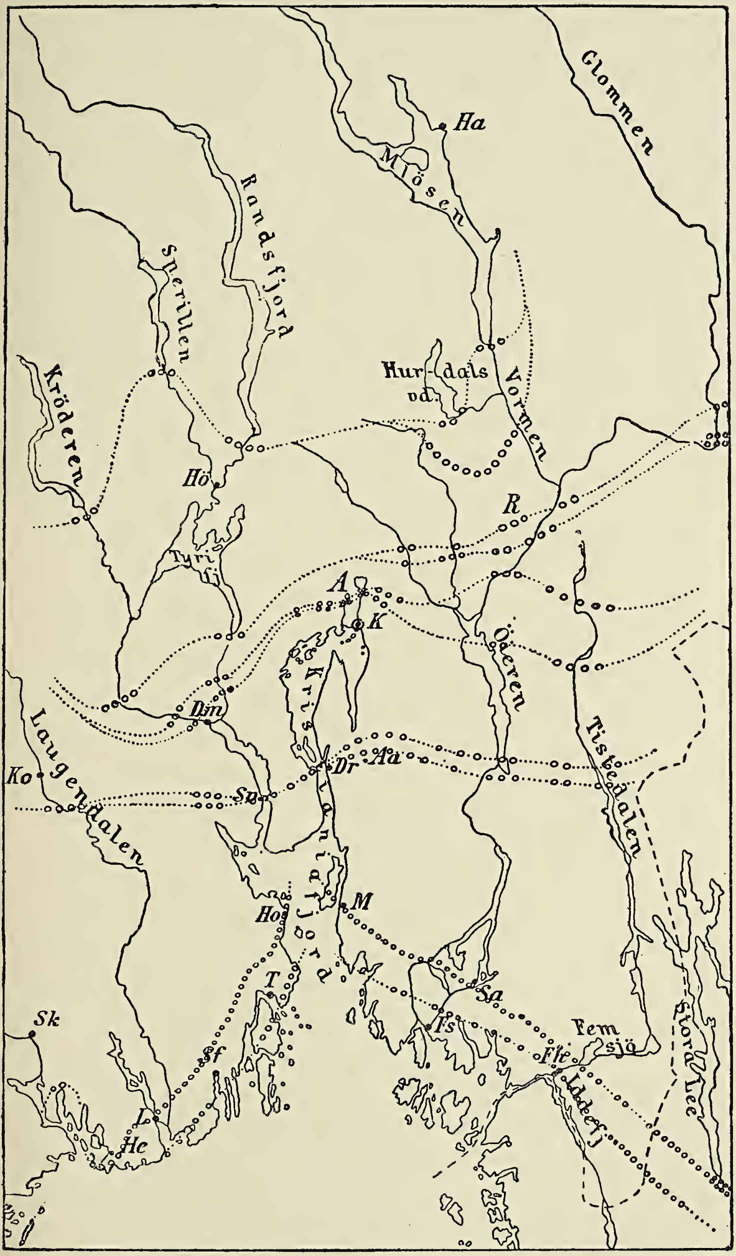
Den fjerde istid, som Geikie benævnte Mecklenburgian, svarer saaledes til amerikanernes femte, den saakaldte Wisconsin-istid; det er denne, som i almindelighet ogsaa ret og slet er kaldt den sidste istid, og det er for denne, jeg har foreslaat indført betegnelsen Ra-tiden. Under denne tid hadde det nordeuropæiske isdække stor likhet med Grønlands nuværende; brædækkets overflate, opstikkende nunatakker, indlandsisens utstrækning og omgivende ishav var omtrent det samme. Merker efter den daværende tingenes tilstand følger vi nedover til omegnen av Berlin som isskuret fjeldoverflate, bundmoræne med skuresten, flytblokke, endemoræner og morænesjøer. Grænselinjen følger vi saa videre saavel mot nordøst som mot nordvest, hvor den fortsætter videre op gjennem Schleswig-Holstein og Jylland, indtil den nær Viborg fra den nordlige retning bøier om i vestlig og paa Limfjordens sydside fortsætter ut til Vesterhavet. Denne stagnationslinje for isranden i Jylland danner et skille mellem Ra-tidens frugtbare bundmoræne i øst og nord og de av bræelvene avsatte hedesletter i sydvest. I vort eget land gjenfinder vi en rest fra denne stagnationstid i den merkelige Ørlandsbanke med sin karakteristiske fauna, hvorav vi her

kun skal merke os tilstedeværelsen av saadanne former som Portlandia arctica Gray i høiarktiske varieteter, endvidere Tellina torelli, Tellina loveni, Bela nobilis, Buccinum terrae novae, Sipho virgatus, Sipho verkrützeni, Cylichna scalpta, Cylichna occulta, Utriculus pertenuis, foruten høiarktiske bryozoer, det hele utgjørende et f. eks. for Kristianiafjordens omgivelser fremmed dyresamfund. Sammen med disse fandtes ogsaa blade av Salix polaris.

Fra denne grænselinje eller stagnationslinje kan vi saa gjennem Danmark, langs Sveriges vestkyst og i det sydøstlige Norge følge en lang række av dobbeltmoræner, hvis tilsvarende led ogsaa gjenfindes inden Trondhjemsfeltet. Vi tar dem i systematisk rækkefølge:

1)	Stagnations-stadiet	Viborg-trinnet Thisted-trinnet
2)	Grenaa-stadiet	Grenaa-trinnet Aarhus-trinnet
3)	Sjælland-stadiet	Kalundborg-trinnet Roskilde-trinnet
4)	Skaane-stadiet	Hillerød-trinnet Halland-trinnet
5)	Halland-stadiet	Halmstad-trinnet Gøteborg-trinnet
6)	Bohuslän-stadiet	Uddevalla-trinnet Venersborg-trinnet
7)	Ra-stadiet	Smaalenene-Jarlsberg-trinnet Moss-Horten-trinnet
8)	Aas-stadiet	Aas-trinnet Ski-trinnet
9)	Aker-stadiet	Nydals-trinnet Maridals-trinnet
10)	Romerik-stadiet	Skedsmo-trinnet Berger-trinnet

De forskjellige morænerækker er her benævnt efter de steder, hvor de forekommer særlig utpræget. Ved en nærmere undersøkelse har det vist sig, at samtlige disse moræner er oscillationsmoræner, hvilket særlig springer i øinene ved de paa vedføiede kartskisse avmerkede, fire sidstnævnte stadier,



Moræneckart Kristianiafjord—Mjøsen. Maalestok $\frac{1}{1512500}$.

idet man saavel i raet ved Larvik som i moræenen ved Aas og i Maridalen har fundet klumper av fossilførende ler indleiret i moræenemassen som andre flytblokker, hvilket med tydelighet viser, at en tidligere tilstedeværende og fossilførende lerformation er blit ialfald delvis ødelagt ved bræernes fornyede fremrykning, og da det tildels er dyreformer, som ikke holder til i bræernes umiddelbare nærhet, viser det, at bræranden mellem hver fremrykning maa ha indtat en forholdsvis tilbaketrukket stilling. Lignende klumper av marint ler, men uten fossiler, er ogsaa fundet i Romerik-stadiets moræne nær Skedsmo kirke.

Hvor langt isen under lignende periodiske vekslinger i bræstanden har trukket sig tilbake, og hvor mange saadanne oscillationer, der har fundet sted, vet vi endnu ikke, men mange forhold tyder hen paa, at Romerik-trinnet repræsenterer den sidste større, og at bræranden derfra trak sig tilbake, saa idetmindste vandskillene til Ørkedalen, Guldalen og de øvrige i nord til Trondhjemsfeltet støtende vandskil blev isfri. Men ikke nok dermed; den isrest, som i lang tid laa igjen sydøst og øst for vandskillet og gav anledning til opdæmningen av de bekjendte brædæmmede sjøer i Østerdalen, smeltet under denne tid væk, saa disse sjøer forsvandt. Om saa var tilfældet ogsaa for Gudbrandsdalens vedkommende, er endnu ikke med sikkerhet paavist; vandskillet blev i det mindste isfrit, og flere forhold sandsynliggjør, at ogsaa Dovresjøen tømtes.

Hvor stor utstrækning indlandsisen har hat paa den tid, da de høitliggende terrasser, indtil 1215 m. o. h., i Grimsdalen dannedes, høiere end noget nu paaviselig vandskil og derfor rimeligvis som nunataksjøer inde paa ra-tidens isflate, er ikke godt at si. Men derfra har man en lang række av terrasser svarende til forskjellige dele av denne lange periodes avsmeltningsfaser, indtil det ender med den store terrasse, der svarer til avløpet mot Guldalen paa en tid, da ra-perioden nærmet sig sin avslutning; ti omtrent samtidig med, at det avklarede, avslemmede fine lermateriale i Trondhjemsfeltets terrasser ophører, for opad at gi plads for mere grusblandet materiale, møter vi ikke længer den egte Yoldia-fauna, men en blandingsfauna, hvor former som Arca glacialis, Lepeta caeca og Siphonodentalium vitreum spiller en ganske fremtrædende rolle ved siden av en række andre arter. Det

mere avklarede bræsjøvand har altsaa ikke nu længere naadd over vandskillene mot nordvest, nord og vest. Man faar derfor fra nu av en række setesjøer, hvis vekslende vandstand kun avhænger av den til enhver tid stedfindende motstandskraft i bræmassen; derfor heller ikke de skarpt fremtrædende seter.

Og naar vi forfølger den faunistiske utvikling inden Kristianiafeltet, ledes vi ogsaa indirekte til den antagelse, at den bræsjødæmmende isrest under denne periode efterhaanden maa forsvinde, saaledes at under den derpaa følgende tid, Mytilus-niveauets, det ovenfor nævnte høifjeldsomraade er saagodtsom isfrit, de fleste bræsjøer tømte, og over det tidligere brædækkede og setesjødækkede omraade en rik arktisk flora utbredt.

For at anskueliggjøre dette kan vi som eksempel ta for os et enkelt profil fra Kilebu i Rakkestad:

1—2	dm.	kviksand	Ra-trin
80	cm.	bundmoræne	Søreng-perioden
10	„	bundmoræne	Aas-stadiet
15	„	grus, sand, ler, Mytilus, Mya, Pecten	Sveneng-perioden
7	„	ler, Mytilus	
5	„	ler, Mytilus-fragmenter	
29	„	ler	Aker-stadiet
3	„	Mytilus-ler	
4	„	ler	
8	„	Mytilus-avsætning	
4	„	ler	Bentse-perioden
11	„	Mytilus-avsætning	
4,5	„	ler	
9	„	Mytilus-avsætning	
16	„	ler	Romerik-stadiet
1,5	„	ler med Mytilus-fragmenter	
2	„	ler	
3,5	„	ler med Mytilus-fragmenter	
3,5	„	ler	Mytilus-niveau
17,5	„	Mytilus-avsætning	
3	„	ler	
21,5	„	Mytilus-avsætning	
16	„	ler	Portlandia-niveau
105	„	skjælbankeavsætning	Littorina-niveau
14	„	forvitret jordlag, muldlag	

Dette profil viser os, at de enkelte bræfremstøts stadier adskilles ved mellemliggende perioder med utpræget gunstigere klimatiske forhold, og at det ovenfor omtalte Romeriktrin efterfølges av en periode, hvis forholdsvis usedvanlig gunstige klimatiske forhold gir sig tilkjende i en Mytilus-avsætning av ikke mindre end ca. 40 cm. mægtighet. Dette tyder som allerede ovenfor nævnt ogsaa hen paa en i datiden meget tilbaketrængt bræstand.

Ja selv i den umiddelbare nærhet av vort lands hovedstad finder vi de mest utvetydige merker efter tilsvarende forhold. Ti i nærheten av Skaadalen station paa Holmenkolbanen lykkedes det mig sommeren 1902 i en høide av 220,8 m. o. h. at fremfinde en skjælbanke, der kun indeholdt forholdsvis varmtelskende former, med Mytilus edulis som den ledende i vrimlende mængde. Dette fund tør nok ha øvet sin virkning ogsaa videre utover; ti da den amerikanske geolog Spencer med megen interesse hadde fulgt mig til denne forekomst sommeren 1910, ytret han, at der maatte gjøres fornyede anstrengelser ogsaa i Kanada paa at klargjøre de tilsvarende forhold. Og disse anstrængelser er nylig kronet med held; ti den marine grænse, som der tidligere maatte sættes til 173 m. o. h., blev endelig sommeren 1913 bestemt til 190,6 m. o. h. med fossilfund 188,2 m. o. h., altsaa i begge de nævnte henseender med nogen tilnærmelse til de forhold, som det i vort land er lykkedes mig at bestemme for Trondhjemsfeltets vedkommende.

Som allerede i det foregaaende nævnt brer i dette tidsrum de arktiske plantekolonier med Dryas og forskjellige fjeldvidjer sig over større dele af det tidligere brædækkede og setesjødækkede omraade, og det arktiske plantedække gjennemlever sin blomstringstid i vort land og maa ha været av en forholdsvis yppig karakter, som det tilkjendegives av de faa, men utvilsomme rester, der fra denne tid er fundet i vort land av en utdøende arktisk pattedyrverden, der her har søkt sit sidste tilflugtsted inden de samme trakter, hvor ogsaa andre endnu levende smaa pattedyr vandrer ind, mens de store utdør. Inden dette omraade er det nemlig, at rester av mammut er fundet oppe paa fjeldet mellem Vaage og Lesje og rester av moskusokse nær elven Gisna i Indset (cfr. Naturen 1913, side 195—208). Inden det samme omraade er det, at

birkemusen endnu holder til. Og det er ikke blot i vort land, at lignende forskyvninger inden pattedyrverdenen finder sted inden dette tidsrum, men ogsaa inden flere andre omraader saavel i den gamle som den nye verden.

Som jeg allerede har omtalt i mit ovenfor nævnte arbeide om Trondhjemsfeltet, og som jeg end sterkere fremhævet i et foredrag »om geologisk tidsregning« i Norsk geologisk forening den 6te mai d. a., hersker der for øieblikket en tilsynelatende helt uløselig uoverenstemmelse mellem den opfatning, jeg har søkt at gjøre gjældende med hensyn til utviklingen av de postglaciale forhold i vort land og den opfatning, der av den svenske kvartærgeologiske skole er hævdet med henblik paa forholdene hinsides riksgrænsen, ja ganske nylig endog er forsøkt overført paa forholdene inden vort lands grænser. Herimot maa jeg dog paa det mest bestemte protestere. En saadan overførelse kan nemlig ikke finde sted uten at benegte rigtigheten av en hel række av de nye fossilfund, som jeg i aarenes løp har gjort, og som dog har bidradd i nogen mon til at ændre vort syn paa utviklingen av vort lands kvartærgeologiske utvikling. Saa meget har jeg ogsaa set i de fem og tyve aar, som jeg nu har beskjæftiget mig med studiet av vort lands kvartærgeologiske forhold, at jeg meget bestemt tør paastaa, at de lar sig ikke indpasse i den svenske kvartærgeologiske skoles betragtningsmaate. Og at min opfatning har vundet tilslutning ialfald inden visse kredse blandt de norske geologer, tør jeg se et bevis for deri, at professor Helland i sin »Topografisk-statistiske beskrivelse over Jarlsberg og Larviks amt«, 1915, helt konsekvent indførte min betragtningsmaate av forholdene inden dette omraade. Og da jeg hadde holdt mit ovennævnte foredrag »om geologisk tidsregning« i Norsk geologisk forening, uttrykte foreningens formand, docent Werenskjold sin fulde tilslutning til min fremstilling av forholdene.

Der er imidlertid en maate, paa hvilken jeg kunde tænke mig den nævnte, tilsynelatende uløselige knute løst; men herom kan jeg ikke uttale mig grundet paa selvsyn, da jeg ikke har hat anledning til at undersøke den vistnok meget interessante trakt omkring Ragunda. Og mit besøk ved Storsjøn i Jemtland har ogsaa desværre været altfor kortvarig til at anstille detaljundersøkelser, og jeg har saaledes ogsaa her

maattet la mig nøie med at erholde et generelt overblik. Men jeg kunde tænke mig, at det punkt, »indlandsisens bipartion«, hvorpaa de svenske geologer synes at lægge saa megen vegt som skille mellem glacial og postglacial tid for 7700 aar siden og faldende omtrent 2000 aar efter bærandens beliggenhet ved de smaalenske raer, ikke som av dem antat blir at forlægge til en del av den saakaldte Ancylus-tid, som vi fra et norsk synspunkt nærmest maa sammenstille med midten av Mactra-niveauets tid, men derimot til begyndelsen av Mytilus-niveauets. De nævnte 2000 aar skulde saaledes paa sin vis, under forutsætning av, at »varviga leran« med sin skiktning tilkjendegir aarets, kunne utmaale endel av ra-periodens fire sidste stadier med mellemliggende perioder, idet man dog maa merke sig, at de ret betydelige oscillationer ved hvert enkelt av disse stadier synes fuldstændig at ha unddradd sig de svenske geologers iagttagelse, idet der kun for det første av dem angives en varighet av 100—200 aar, som endog senere er formindsket til 95—125 aar. Her kunde man efter den generelle regel for bræers frem- og tilbakerykning trygt multiplicere med 6 eller, hvis man tar hensyn til den av svenske geologer angivne delelinje for ÷ 1000 aar, som for en del omtrentlig falder sammen med forløpet av Aas-stadiets moræner, endog med 7, hvilket for tiden fra Smaalensraets avsætning til begyndelsen av Mytilus-niveauets tid vilde gi henholdsvis 12000 og 14000 aar. Det vilde for den hele ra-periodes avsmeltningstid bety noget saadant som omkring 30—35000 aar. Om vi sammenligner avsætningerne for Sveneng-perioden, Bentse-perioden og Mytilus-niveauet, f. eks., saa synes det ganske rimelig, idet de to førstnævnte ganske naturlig maa betragtes som likeværdige tidsperioder, at sætte længden av det sidstnævnte til omkring otte ganger saa lang som tiden av hvert av de førstnævnte avsnit, altsaa omkring 12000 aar, og som vi vil se av den følgende fremstilling, foreligger der hverken fra et biologisk, stratigrafisk eller dynamisk synspunkt noget, der gir anledning til at betragte denne og de følgende perioder i vort lands kvartære utviklingshistorie som forskjellige med hensyn til tidsværdi, tvertimot. Som det vil fremgaa av den følgende utvikling tæller vi otte saadanne, og vi faar saaledes for tiden efter

ra-perioden en længde av omkring 96000 aar. Sætter vi saa, efter det i det foregaaende utviklede, ra-periodens avsmeltningstid til 30—35000 aar og antar, efter glaciologiske principer, stagnationstiden til omtrent det samme tidsbeløp, samt indlandsisens veksttid til omtrent det halve, saa faar vi for den hele ra-periode 75—87000 aar. Begyndelsen av sidste istid, ra-perioden skulde saaledes ligge omtrent 177000 aar tilbake i tiden. Personlig tillægger jeg saadanne geologiske tidsberegninger paa det nuværende grundlag ingensomhelst værdi, men i ledige stunder kan man dog anstille endel betragtninger og søke grundlaget lagt saavidt rationelt tilrette, som det paa nuværende axiomatiske maate er mulig. Det er endel saadanne leilighetsbetragtninger, som her er fremrullet for læseren. Det kan være interessant at se, hvordan dette stemmer med enkelte amerikanske betragtninger. Beregner vi nemlig, efter ovenstaaende talværdi, længden av ra-perioden med tilhørende interglacialtid, saa faar vi 225000 aar. Sammenligner vi dette med de enhetsværdier, som de amerikanske geologer angir for den med ra-perioden enstydige Wisconsin-istid og endvidere for Iowan-istiden, Illinoian-istiden og Kansan-istiden, saa faar vi for den sidstnævnte istids maksimum en alder av meget nær 1 million aar, hvilket netop er det alderstal, som enkelte amerikanske geologer har angit for dette tidspunkt. Vi faar paa denne maate ogsaa tidsværdier, der redder os fra at anta biologiske utviklingskatastrofer.

Som det fremgaar av det foran meddelte profil fra Kilebu, overleires Mytilus-niveauets avsætninger av en lerformation, der er meget utvasket og forvitret og vistnok av den grund desværre ikke har leveret fossilmateriale, men vi faar dog et meget tydelig fingerpek med hensyn til denne leravsætnings kvartærgeologiske betydning, naar vi ser, at der i den øverste del av det underliggende Mytilus-lag indfinder sig endel arter, der ellers er nævnte avdeling fremmede, saasom Lepeta caeca, Natica clausa, arktiske Buccinider og høiarktiske former av Macoma calcaria, altsaa et utpræget glacialt islæt, der tyder paa indtrædende, meget merkbare klimatiske forandringer; endvidere bør vi merke os den interessante kjendsgjerning, at her de allerfleste eksemplarer av Saxicava pholadis viser et meget

forkrøblet utseende. Men vi kan komme det virkelige forhold endnu nærmere ind paa livet; ti i den nederste del av den over leret liggende Littorina-banke gjenfinder vi likeledes egte arktiske former, der forsvinder høiere op, saasom Lepeta caeca, Littorina rudis og arktiske Buccinider m. fl. Ja vi finder her endog paa sekundært leiested en form som Arca glacialis, der ikke later os i tvil om, at den maa være utvasket av det underliggende ler og derfor ogsaa gir os en klar forestilling om dettes dannelse under en i klimatisk henseende fra det tidligere Mytilus-niveau høist forskjellig klimatisk periode.

Og reiser vi igjen op til Skaadalen station, saa støter vi straks nedenfor denne paa et sted, »Villa Yoldia«, hvor det i sin tid lykkedes mig direkte paa den smukt isskurede fjeldoverflate at finde Mytilus-førende sand og derover sammenpresset Yoldia-ler med Portlandia arctica Gray. Forholdet danner saaledes en fuldstændig analogi til, hvad vi ovenfor fandt i Kilebu-profilet.

Men vi gaar videre mot nord og møter i Romeriksletten Norges største lerterrasse. Og sommeren 1903 lykkedes det mig at paavise, at hovedmassen av denne er avsat netop under denne nye kuldeperiode, som jeg har benævnt Portlandia-niveauets tid. Ti det viste sig nemlig ved mine undersøkelser, at der i denne terrasse vrimlet av Portlandia arctica. Og som et eksempel paa, hvor rikt dette omraade er i saa henseende, skal jeg kun nævne, at paa den dag, da universitetet 2den september 1911 feirede sit hundredeaarsjubilæum, lykkedes det mig inden omraadets østlige og nordlige del at fremfinde ikke mindre end syv nye findesteder for denne interessante ishavsform. Det har ogsaa efterhaanden lykkedes mig at følge denne ishavsmusling langt utenfor det egentlige Romeriksomraade, saaledes f. eks. over til Urskoug og op til Vaaler i Glommendalen.

Det har ikke manglet paa geologer, der har søkt at reducere betydningen av disse fund. Jeg skal ikke ved denne anledning trætte med dem; ti for mig, og jeg haaper ogsaa for mange andre, veier denne lille ishavsmusling mere end mange lærde komentarer. Den viser os nemlig med sikkerhet, at nye klimatforhold er indtraadt i vort land, ja til og med saadanne

av gjennemgripende betydning. Og naar vi videre kan følge den helt ind til den store moræneække, der falder ved sydenden av vore store østlandske indsjøer, saaledes som disse finder sit uttryk paa foranstaaende lille kartskisse, og vi ogsaa videre finder, at dette Yoldia-førende ler er en faciesdannelse i forbindelse med selve disse store moræner, saa blir det med en gang klart, at denne tid ogsaa maa ha været en vældig bræfremstøtets tid. Men her adskiller Glommendalen sig i høi grad fra de vestligere dalfører, idet vi i Glommendalen først langt længere mot nord møter merkerne efter de paany fremtrængende bræer, men ikke derfor mindre interessante. Ti her finder vi, at de gjennem Atnedalen fra Rondepartiet nedtrængende bræer har git anledning til en ny opdæmning av setesjøer i den nordlige del av Østerdalen. Men denne gang rak ikke opdæmningen til at gi bræsjøerne avløp over vandskillene i nordvest og nord; avløpet fandt sted over snebare aasrygger længere syd, nær Barkald station, hvor den utstrømmende elv, over mot Rendalens vasdrag, grov ut en mægtig canon, en dyp elvekløft, Jutulhugget. Dette store jettehug i fjeldmassen blir vi saaledes nødt til at betragte som en erosionsdannelse i tid tilsvarende til de store akkumulationsterrasser paa den store romerikske slette. Tilsvarende finder vi ogsaa en stor bræsjø i den nordlige del av Gudbrandsdalen. Samtidig med at store dele av det centrale fjeldomraade saaledes paany dækkes av bræer og setesjøer, trænges den tidligere, forholdsvis yppige fjeldvegetation tilbake, og de store pattedyr, mammut og moskusokse, forsvinder. Det er saa store forandringer, der foregaar i denne tid, at vi nok snarere kunde være tilbøielig til at forlænge Mytilus-niveauets og Portlandia-niveauets tid end at korte den av fra den ovenfor utviklede tidslængde. Dette saa meget mere som det endnu ikke er lykkedes at opdage nogetsomhelst tegn til, at katastrofistiske begivenheter har øvet nogen nævneværdig indflydelse paa utviklingen hverken i biologisk eller stratigrafisk henseende, heller ikke i dynamisk.

Med Portlandia-niveauet avsluttes det sidste, egentlig glaciale avsnit inden vort lands kvartære utviklingshistorie. Den mere almindelige utbredelse av større nedisningsfelter ophører. Terrassedannelsen antar tildels andre

former, naar undtages den nordlige del av landet, hvor mere arktiske tilstande endnu en tid fremover holder sig, som f. eks. i Finmarkens amt og delvis inden visse dele av Tromsø amt. I de floristiske, likesom ogsaa i de faunistiske forhold indtræder gjennemgripende forandringer. Den arktiske flora gaar nu over til en høifjeldsflora. Og samtidig finder tilsvarende forandringer sted i vor landdyrfauna. I den marine fauna turde et av de mest karakteristiske forandringstræk ligge deri, at Portlandia arctica Gray utdør ved vort lands kyster, og samtidig dermed trækker en række andre av de arter, hvormed den levede sammen, sig tilbake til at indta en mere beskeden og mindre fremtrædende plads i vor kystfauna, enten paa dypere vand eller ved landets nordlige kyster.

Denne nye tingenes tilstand tilkjendegives ved forekomsten av en meget vel karakterisert og temmelig bestemt avgrænset formgruppe av fossiler, som Mytilus edulis, Cardium echinatum, Zirphaea crispata, Littorina littorea og Aporrhais pes pelecani m. fl. I Kilebu-profilet saa vi, hvorledes dette niveau, Littorina-niveauet, var repræsentert ved en i diskordant lagstilling umiddelbart paa Portlandia-niveauets leravsætning liggende, over meter-mægtig skjælbankeavsætning. Og i virkeligheten er saadanne strandavsætninger meget talrike fra dette tidsavsnit, hvilket tilkjendegir, at denne tid har hat et forholdsvis kontinentalt præg, med utpræget gunstigere klimatiske betingelser end foregaaende. Stubbelag i vore torvmyre viser, at paa denne tid fjeldbirken var indvandret selv saapas høit som over vandskillet mellem Østerdalen og Guldalen. Men utviklingen har ogsaa nu gaat gradvis og jevnt. Og i Asker f. eks. har det lykkedes mig at sandsynliggjøre, at der har fundet en liten oscillation i landplatens beliggenhet sted, netop ved overgangstiden fra Portlandia-niveauet til Littorina-niveauet, idet smaa erosionskanaler i førstnævnte niveaus avsætning viste sig fyldt med sidstnævntes, hvilket let lot sig med sikkerhet bevise, da begge avsætninger var rikt fossilførende.

Men hvis vi fra Kristiania reiser med hovedbanen til Grorud station, vil vi se, hvorledes der ind til Littorina-niveauets grundt og dypere vands avsætninger støtter sig

i overleirende stilling forholdsvis mægtige lerterrasser, der her danner en vid og flat, av elven gjennemskaaret dalbund, og hvis vi graver i denne store dalbundterrasse, der gaar op til en høide av omkring 140 m. o. h., saa finder vi former som Pholas candida, Arcinella plicata m. fl. sammen med store skaller av Mytilus edulis. Faunapræget hensætter os til de Britiske øers vestkyst i nutiden. I vore torvmyrer finder vi tilsvarende et forholdsvis mægtig torvlag, der dækker Littorina-niveauets stubbelag, men planteindholdet i dette torvlag er desværre endnu ikke nærmere undersøkt, dog gir de geologiske forhold os visse antydninger med hensyn til datidens plantevekst. De store lerterrasser og mangelen paa littorale skjælbanker omkring de indre fjordarmer antyder en av forholdsvis rik nedbør betinget, ret betydelig slamavsætning i selvfølgelig mindre saltholdig vand, et ved nedbørmængden opblandet fjordvand. Likesom kystfaunaen var av britisk karakter, blir ogsaa klimatet av noget lignende art. Derved karakteriseres rimeligvis ogsaa floraen, og vi faar paa den maate en naturlig indledning til den næste periode, der ogsaa har været betegnet som de kuldskjære løvtrærs indvandringstid. Denne tid, der falder umiddelbart paa Pholas-niveauets, har jeg betegnet som Mactra-niveauets efter den meget almindelige optræden av Mactra elliptica i datidens skjælbanker, saavel inden den sydøstlige del av vort land som inden Trondhjemsfeltet.

Mactra-niveauet synes, efter alt, at repræsentere et kontinentalt klima. Saavel fauna som flora antyder gunstige klimatiske betingelser med hensyn til forekomst og utbredelse, endskjønt det nok tør hænde, som vi straks skal se, at disse gunstige forhold hovedsagelig har været begrænset til sommerhalvaaret, hvad der jo forøvrig stemmer med den kontinentale karakter. Mens vi nemlig i de ytre kystegne finder ret rikt fossilførende kystbanker, forsvinder disse i Kristianiafjordens indre del og erstattes av sublittorale, fossilførende avsætninger; aarsaken kan vel ikke godt være nogen anden end en for littoralfaunaen ugunstig vinterisdannelse i de indre fjordegne. Et lignende træk gjenfinder vi i det trondhjemske, med sublittorale skjælbanker i de indre dele av fjorden. Overgangen mellem Pholas-niveauet og Mactra-

niveauet har imidlertid ogsaa været ganske kontinuerlig; ti vi gjenfinder inden Trondhjemsfeltet en hel række intermediære led mellem de to niveauer.

Det er en videre utvikling av den fauna og den flora, der begyndte sin indvandring under Pholas- og Mactra-niveauerne, som ogsaa fortsætter i ubrutt rækkefølge under det næste, Tapes-niveauet. Dettes beliggenhet har det nu lykkedes mig efterhaanden at bestemme paa en række forskjellige steder, saavel inden den sydøstlige del av vort land som inden Trondhjemsfeltet, ja endog i det sydvestlige, paa Jæderen. Det var til og med inden dette sidstnævnte omraade, at det først lykkedes mig at gjennemføre en mere systematisk undersøkelse av dette niveau, med de eiendommelige dynamiske og archæologiske forhold, der i nøie tilslutning til de stratigrafiske formet sig i en helt biologisk-geologisk enhet. Første gang dette blev fremholdt i den norske kvartærforskning var vistnok, da professor Brøgger i Kristiania videnskapsselskaps fællesmøte 9de november 1900 hadde holdt sit »foredrag om den sydskandinaviske hævning efter istiden«, og jeg paa foredragsholderens anmodning i den paafølgende diskussion redegjorde i korte træk for resultatet av de undersøkelser, som jeg samme aars sommer hadde utført paa Jæderen, idet det var lykkedes mig ogsaa inden dette omraade at paavise den saakaldte Tapes-sænkning, samt dennes omtrentlige storrelse, og Tapes-niveauets høieste strandlinje, med nær tilhørende skjælbanker, og i nøieste tilknytning til Tapes-niveauets strandlinje forekomsten av »kjøkkenmøddinger« av samme slags, som de bekjendte danske, hvorved det vistnok for første gang hos os blev paavist, at vor gamle stenalder var samtidig med den tilsvarende danske, og at den ogsaa hos os kunde geologisk tidfæstes. At jeg paa denne noget irregulære maate, som ikkemedlem av selskapet, deltok i dets forhandlinger, var rimeligvis grunden til, at min redegjørelse ikke blev referert (cfr. Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1900, pag. 16, og Aftenposten $19^{10}/_{11}$ 00, nr. 817), men jeg husker endnu, hvor overrasket professor Yngvar Nielsen ved hin anledning blev, da jeg med hensyn paa alderen av disse jæderske »kjøkkenmøddinger« anførte, at man muligens kunde anvende den av Ekholm anstillede

betragtningsmaate og saaledes for vor gamle stenalders vedkommende kanske tidfæste den til omkring 7000 aar før vor tidsregnings begyndelse. Det blev først nogen aar senere, at jeg fik anledning til i Videnskapsselskapet at fremlægge en mere utførlig fremstilling av dette emne. Men senere er jo disse resultater ogsaa ved andre forskeres vakre fund blit bekræftet, som det vil være »Naturens« læsere bekjendt.

Av megen interesse er det imidlertid, at man saavel inden Kristianiafeltet som inden Trondhjemsfeltet i de centrale dele møter dette niveau under omtrent de samme forhold i en høide av henimot 70 m.o.h. Naar vi f.eks. ved Næsvandskanalen inde i Aasen nogen ganske faa meter lavere finder rækkefølgen nedover: Østersler, Littorinabanke og Mytilusler, saa er vi ikke synderlig i tvil om sammenhængen: Tapes-niveauet, Mactra-niveauet, Pholas-niveauet i kontinuerlig nedadstigende rækkefølge. Og fuldstændig tilsvarende forhold møter vi ogsaa f. eks. ved Ullern nær Kristiania. Den sublittorale skjælbanke med Tapes decussatus hviler her umiddelbart paa ler med varmtelskende former; og der kan f. eks. ikke være nogen rimelig tvil om, at naar vi som her finder brudstykker av en dypere vands form som Isocardia cor i selve skjælbanken, saa maa disse være utskyllet fra det underliggende ler og vise en tidligere stedfundet indvandring av denne merkværdige art, som derfor sandsynligvis tilhører det samme vestbritiske selskap, der er saa karakteristisk for vort Pholas-niveau og endel av de senere tidsavsnit. Men det gamle stenalderfolk fra »kjøkkenmøddingtiden« synes ikke at ha fundet noget mere fast tilhold i den sydøstlige del av vort land under denne tid, idet fra denne kun kjendes nogen ganske faa og spredte fund av den saakaldte skivespalter, der inden Trondhjemsfeltet endog synes helt at mangle.

Som ovenfor utviklet er vi nødt til at betragte Mactra-niveauets tid som en utpræget kontinental klimatperiode; men det helt motsatte maa vi anta for Tapes-niveauet, inden hvilket forekomsten av forholdsvis ganske betydelige lerterrasser tyder paa en ganske rikelig nedbørmængde, likesom ogsaa de i disse terrasser og tilsvarende torvlag indesluttede plantelevninger viser hen paa den atlantiske floras blom-

stringstid. Men intet sprang i utviklingen er paa noget trin at opdage, end ikke ved overgangen til det næste tidsavsnit, Trivia-niveauet, der netop udmerker sig som en særlig varm og tør periode, vistnok den i klimatisk henseende gunstigste, som idethele vort lands flora og fauna har gjennemlevet efter den sidste istid. Skjelbanker med en rik fauna av porselænsskjællets dyresamfund og forholdsvis langt mot nord og høit tilfjelds liggende grænser for en varmtelskende vegetation tyder paa det samme.

De samme gunstige klimatforhold synes ogsaa med noget avtagende styrke at ha fortsat ind i den næste periode, Ostrea-niveauet, der særlig opad karakteriseres ved forholdsvis mægtige, sublittorale østersbanker i motsætning til den foregaaende periodes talrike skjælbanker av egte littoralt præg, et træk der vel nærmest maa antages at hentyde paa en noget tiltagende fugtighetsgrad, med voksende nedbørmængde, der bidrar til en opblanding av det salte fjordvand, ialfald i overflaten. Naar vi imidlertid i profiler gjennem grundtvandsavsætninger fra denne overgangstid har anledning til at studere den fremadskridende utvikling, finder vi, at denne ogsaa i dette tilfælde har været av helt kontinuerlig og gradvis fremadskridende art. Omkring periodens midte, paa en tid da strandlinjen ved Kristiania og ved Trondhjem laa vel en halv snes meter over den nuværende, viser der sig ogsaa i vore havavsætninger og fjordavsætninger forhold, der tyder i retning av brakvandsavsætninger langs strand og fjordbund og saaledes viser hen paa en øket nedbørsmængde og selvfølgelig hos os paa noget ugunstigere klimatiske forhold, i fuld harmoni og overensstemmelse med dannelsen av det øverste torvlag i vore utstrakte myrer fra lavland til høifjeld.

Det kunde været interessant at følge vore planter og vore dyr paa deres vandringer og gjennem deres utvikling i disse vekslende tider, og det kunde været interessant at følge vor egen slegt fra den gamle stenalderstid til nu, men det vilde bli for langt — kanske der kunde tilby sig en senere anledning til at oprulle nogen spredte billeder. Kun en indskudt bemerkning tilslut: Selv ikke under disse nyere avsnit av vort lands kvartærhistoriske utvikling ser vi noget tegn til et brud i denne. Gradvis som før uttørres igjen vore torvmyrer, og gradvis som

før tar bartræer og løvtræer dem igjen i besiddelse. Gradvis som saa mange ganger før synker trægrænsen paa fjeldsiderne. Alt gaar sin jevne, lovbundne gang. En menneskealder er for kort til at maale merkbare forandringer. Noget mere spores i historisk tid. Men naar vi erfarer, at ialfald fra før vor tidsregnings begyndelse saa har vort lands strandlinje befundet sig paa samme sted som idag, saa forstaar vi, at de forandringer, der her er spørsmaal om, trænger tid. Og vi forstaar, at dannelsen av nutidsniveauet, Mya-niveauet, med den stedfundne indvandring av sandmuslingen ogsaa har krævet og kræver en rummelig tid.

Vi kunde saa tilslut søke at samle i et overbliksbillede utviklingen fra istiden av i vort land, idet vi fæster blikket paa to adskilte omraader, Kristianiafeltet og Trondhjemsfeltet, og fæster i tabellen de tal, der angir strandlinjens høide i meter over den nuværende for de centrale dele av de to nævnte omraader under de forskjellige niveauers tid:

Niveau-tid.	Kristianiafeltet.	Trondhjemsfeltet.
Mytilus-niveauet	221	200
Portlandia-niveauet ..	205	183
Littorina-niveauet	175	164
Pholas-niveauet	142	126
Mactra-niveauet	ca. 95	ca. 95
Tapes-niveauet..	70	69
Trivia-niveauet	47	45
Ostrea-niveauet	22	22
Mya-niveauet..	0	0

P. S. Litet anede jeg, da jeg skrev ovenstaaende om forekomsten av Isocardia cor, at fossilfund direkte saa snart skulde bevise rigtigheten av min der fremsatte anskuelse, at denne middelhavsform egentlig maatte tilhøre Pholas-niveauets fauna og med denne være indvandret til vort land allerede under nævnte niveaus tid. Jeg hadde nemlig netop været indom postkontoret med ovenstaaende manuskript og maatte derfra løpe paa jernbanestationen for at naa toget til Alnabru, hvorfra jeg gjorde en ekskursion til Bredvold teglverk (Grorudtrakten), hvor det lykkedes mig i en høide av ca. 90 m. o. h. i Pholas-niveauets avsætninger at faa

tak i Isocardia cor, et bevis for, at vi dog nu endelig er naadd saa langt i forstaaelsen av vore kvartære avsætningers lovmæssige sammensætning, at det er mulig at danne sig et vist begrep ogsaa om enkelte av de ukjendte ting. Undersøkelsen maa nu kunne komme over i et mere rationelt spor.

Om de radio aktive grundstof-serier.

Av Ellen Gleditsch.

De radioaktive stoffer er stoffer som har en begrænset levetid. De har en eiendommelig straaleevne, men denne avtar med en hastighet som er bestemt og karakteristisk for hvert enkelt av de aktive stoffer. Og samtidig som straaleevnen avtar, avtar ogsaa mængden av stoffet, idet dette omdannes; omdannelsen er en funktion av tiden. Dette er blit iagttat for flere radioaktive substanser, saaledes for radium-emanationen. Denne gasarts aktivitet synker til halvparten av sin oprindelige værdi i løpet av fire dage, og i løpet av dette samme tidsrum er gasartens volum avtat til halvparten. Den tid i hvilken en aktiv substans synker til halvdelen av sin værdi, kaldes dens periode, og for mange av de aktive stoffer har man kunnet bestemme deres perioder med stor nøiagtighet. Der er andre substanser, hvis omdannelse gaar saa langsomt for sig, at den unddrar sig vore maalinger; for radium har man saaledes ikke direkte kunnet iagtta noget fald i aktiviteten eller nogen avtagen i mængde i løpet av de aar, det har været kjendt. Paa forskjellige andre maater har man imidlertid kunnet bestemme dets periode, og denne er omtrent 1700 aar; uran og thorium er endnu mere langtlevende, deres perioder strækker sig over millioner av aar. Paa den anden side gives der radio-aktive substanser, hvis perioder er brøkdele av et sekund.

Der er altsaa flere radio-aktive substanser, hvis transformation kan følges ved de forandringer som deres straaleevne undergaar. Isoleres en saadan substans, vil man altid finde at dens aktivitet avtar efter en bestemt lov: man finder altid $I_t = I_0 e^{-\lambda t}$, hvor I_0 er begyndelsesaktiviteten, I_t aktivi-

teten efter et tidsinterval t, e er grundtallet i det naturlige logaritmesystem og λ er en konstant for vedkommende substans. Et saadant aktivitetsfald er fremstillet i kurve I i fig. 1.

Naar en aktiv substans omdannes vil der dannes en ny substans med andre egenskaper: ved metallet radiums omdannelse skapes radium-emanationen som er en gasart. Den nye substans kan nu ogsaa være radio-aktiv; den vil da omdannes i

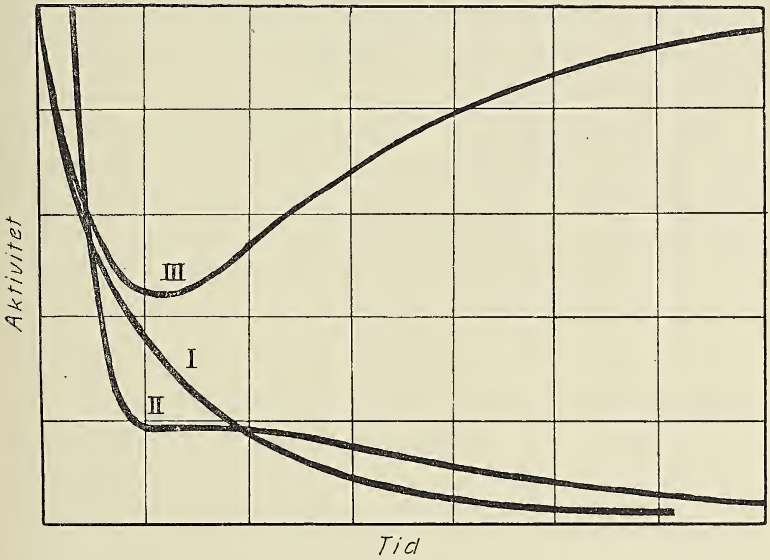


Fig. 1.

sin tur, sandsynligvis med en anden hastighet, men efter den samme lov, og den kan gi en tredje radio-aktiv substans. Paa denne maate fremkommer der rækker eller serier av aktive stoffer; et led i en saadan række dannes av det foregaaende led og gir selv det følgende. Undersøker man aktivitetskurven for en substans, som er blit isolert, men som litt efter litt omdannes til efterfølgende led, vil kurven ikke faa det enkle forløp som I. Til at begynde med synker aktiviteten paa normal maate; men saa vil der være dannet merkbare mængder av den anden substans, og dens aktivitet vil ogsaa komme med; kurven kan være horizontal i kort tid, idet aktiviteten saagodtsom ikke forandrer sig (II) eller den kan stige igjen (III), saaledes som figur 1 viser.

Naar en aktiv substans omdannes, skyldes det at en bestemt brøkdel av dens atomer er kommet ut av likevegt. De sprænges og under avgiven av materielle smaadele, α og β-partikler gaar de over til nye atomer. β-partiklerne er som bekjendt overordentlig smaa og fører hver en elementærladning av negativ elektricitet. α-partiklerne har atomistisk størrelse, idet de er heliumatomer, som hver fører med sig to positivt elektriske elementærladninger. Det er klart at et tap av en α-partikel betyr et virkelig massetap, saaledes at de radio-aktive transformationer betegner en a v b y g n i n g fra tungere til lettere atomer.

Alle de radio-aktive stoffer som nu er kjendt, lar sig ordne i tre rækker, nemlig uran-radium-rækken, thorium-rækken og aktinium-rækken. Det er sandsynlig at aktinium-rækken i virkeligheten er en gren av uranrækken; men man vet endnu ikke hvor forgreningen finder sted, og derfor er den opført som selvstændig række i tabel 1.

Tabel 1.

Substans	Periode, T	Straaling	α-partiklens løp i cm.
Uranium I	5×10^9 aar	α	2,7
Uranium X_1..........	24,6 dag	(β)	
Uranium X_2		β	
Uranium II	10^6 aar	α	2,2
Ionium	2×10^5 aar	α	3,0
Radium................	1700 aar	α	3,3
Radium-Emanation	3,85 dage	α	4,2
Radium A	3,0 minutter	α (β)	4,8
Radium B.............	26,8 minutter	β	
Radium C.............	19,5 minutter	β γ	
Radium C_2 ..	1,4 minutter	β	
Radium C_1		α	7,06
Radium D	16,5 aar	(β)	
Radium E.............	5 dage	β γ	
Radium F eller Polonium	136 dage	α	3,8
Radium G			

Thorium	1,3 × 10^{10} aar	α	2,7
Mesothorium 1	5,5 aar		
Mesothorium 2	6,2 timer	β γ	
Radiothorium	2 aar	α	3,9
Thorium X............	3,65 dage	α	4,3
Thorium-Emanation	54 sekunder	α	5,0
Thorium A	0,14 sekunder	α	5,7
Thorium B............	10,6 timer	β	
Thorium C............	60 minutter	α	4,8
Thorium C_1		α	8,6
Thorium D............		β γ	
?			
Aktinium	?		
Radioaktinium	19,5 dage	α β	4,6
Aktinium X	10,2 dage	α	4,4
Aktinium-Emanation	3,9 sekunder	α	5,7
Aktinium A	0,002 sekunder	α	6,5
Aktinium B	36 minutter	(β)	
Aktinium C	2,1 minutter	α	5,5
Aktinium D	4,71 minutter	β γ	
?			

Tabellerne viser at de aller fleste av disse substanser gir nye radioaktive substanser ved sin omdannelse. Polonium eller radium F indtar en særstilling. Om det vet vi at det gir en inaktiv substans radium G. Kurven for poloniums aktivitetsfald viser altid det samme regelmæssige forløp som kurve I i fig. 1, og det vil si at polonium gir ikke noget nyt aktivt stof; det omdannes til et almindelig stabilt grundstof, som altsaa blir endeproduktet i radiumrækken. Lignende inaktive grundstoffer dannes vistnok ogsaa i thorium og aktiniumrækken, men de er endnu ikke saa vel studert.

Det siger sig selv at det har stor interesse at lære radium G at kjende. Man kunde tro at den enkleste vei hertil var at skaffe sig en større mængde polonium og la det transfor-

meres; dets periode er kun 140 dage, og efter den tid vil altsaa halvparten av poloniummængden være gaat over til radium G. Men desværre, de mængder polonium vi kan skaffe os, er saa overordentlig smaa. 25 ton av de bedste og rikeste polonium-mineraler som kjendes, indeholder tilsammen bare et milligram polonium, og endda vilde det ikke være mulig at utvinde hele denne mængde; en del vilde omdannes under mineralets behandling og saaledes gaa tapt. Men naar polonium findes i mineraler, saa vil ogsaa radium G findes der. Og radium G undergaar jo ingen forandringer selv, saa det vil kunne samles op i stadig voksende mængder eftersom mineralerne blir ældre. I de relativt gamle uranmineraler som ogsaa er polonium-mineraler, har radium G samlet sig i millioner av aar, og ved at analysere disse mineraler maa det kunne findes. Da nu disse mineraler ikke indeholder noget fælles nyt grundstof maa man søke det mellem de gamle velkjendte grundstoffer.

Det er nu allerede mange aar siden professor Boltwood gjorde opmerksom paa at disse mineraler altid indeholder bly; ved at bestemme blymængden i en hel del av dem kunde han ogsaa vise, at forholdet mellem uran og bly eller mellem radium og bly var nogenlunde konstant i mineraler som maatte antages at ha omtrent samme alder; endelig viste han at ældre mineraler indeholdt relativt mere bly end de yngre. Hans arbeider tydede derfor paa at bly skulde være endeproduktet i radium-rækken, eller at radium G var identisk med bly.

Madame Curie og monsieur Debierne har angrepet spørsmaalet paa en anden maate. De hadde samlet poloniumholdige rester fra omtrent 8 ton mineral; disse rester blev underkastet forskjellig kemisk behandling, hvorved de fleste andre stoffer blev bortskaffet litt efter litt. Tilslut var der tilbake nogen milligram substans som indeholdt 1 à 2 $^0/_0$ polonium og hadde en overordentlig høi aktivitet. Spektret av den erholdte substans blev fotografert, og det viste linjer, karakteristiske for flere kjendte grundstoffer, saaledes for sølv og guld og kalcium og ogsaa for bly; imidlertid fandtes ogsaa endel nye linjer som maatte tilskrives polonium. Da det ikke var mulig at faa præparatet frit for bly, blev intensiteten av den sterkeste blylinje sammenlignet med de andre linjer, og

de fandt at den hadde samme intensitet som en av guldets linjer. Efter et halvt aars forløp blev spektret av den samme substans fotografert paany. Polonium-linjerne var da forsvundet; alle de andre linjer gjenfandtes, men blyets linje var langt sterkere end guldets, hvad der gjorde det overordentlig sandsynlig, at polonium var gaat over til bly. Det stof, der dannes ved poloniums transformation, radium G, har altsaa de samme kemiske egenskaper som bly og det samme spektrum som bly. I flere aar antok man da ogsaa at radium G var identisk med bly.

En støtte fandt denne antagelse ogsaa i en betragtning av atomvegtene og straalingen i radiumrækken. Radiums atomvegt var av Mme Curie bestemt til 226.5; under transformationerne fra radium til radium G avgives, som tabellen viser, fem α-partikler. Nu har hver α-partikel en masse som er fire gange vandstofatomets; fem α-partikler skulde derfor betegne en masse av 20, og radium G's atomvegt burde bli 206.5, hvad der er meget nær blyets atomvegt, 207.15. Til en begyndelse fandt man denne overensstemmmelse tilfredsstillende, og man tænkte sig at nye bestemmelser av disse stoffers atomvegter vilde gjøre overensstemmelsen endda bedre. Saa er det imidlertid ikke gaat. Radiums atomvegt er noget lavere end man før trodde, nemlig 225.95; radium G burde altsaa faa atomvegten 205.95, men blyets atomvegt kommer ikke under 207.15.

Har man nu lov til at tro at denne beregning støttet paa en avgiven av α-partikler skulde føre til et rigtig resultat? Jeg tror nok en ældre kemiker vilde si nei og henvise til Boltwoods eksperiment. Men før vi optar dette spørsmaal, skal vi se litt paa endel av de andre aktive substanser og deres egenskaper.

En ting som straks slaar os er det store antal stoffer; der er nu over 30. Om dem der er bedst kjendt, radium, radium-emanationen og polonium f. eks. kan det trygt siges at de er grundstoffer; de opfylder de fordringer man sætter til et grundstof, idet de har en bestemt atomvegt og et karakterisk spektrum. Der er da ingen grund til at tro at de øvrige ikke skulde være grundstoffer, selv om de smaa mængder hvori de forekommer, har gjort det vanskelig at studere

Det periodiske

	Gruppe 0	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
Vandstof H. 1.008	Helium He 3.99	Lithium Li 6.94	Beryllium Be 9.1	Bor B 11.0	Kulstof C 12.00
	Neon Ne 20.2	Natrium Na 23.00	Magnesium Mg 24.32	Aluminium Al 27.1	Silicium Si 28.3
A	Argon A 39.88	Kalium K 39.10	Calcium Ca 40.07	Scandium Sc 44.1	Titan Ti 48.1
B		Kobber Cu 63.57	Zink Zn 65.37	Gallium Ga 69.9	Germanium Ge 72.5
A	Krypton Kr 82.92	Rubidium Rb 85.45	Strontium Sr 87.63	Yttrium Yt 89.0	Zircon Zr 90.6
B		Sølv Ag 107.88	Cadmium Cd 112.40	Indium In 114.8	Tin Sn 119.0
A	Xenon Xe 130.2	Cæsium Cs 132.81	Barium Ba 137.37	Lanthan La 139.0	Cer Ce 140.25
	Europium Eu 152.0		Gadolinium Gd 157.3		Terbium Tb 159.2
	Thulium Tm 168.5		Ytterbium Yb 172.0		Lutecium Lu 174.0
B		Guld An 197.2	Kviksølv Hg 200.6	Thallium Tl 204.0	Bly Pb 207.15
A	Radium Emanation Ra Em 222	—	Radium Ra 226.0	(Actinium) —	Thorium Th 232.1

system. Tabel 2.

Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII	Gruppe VIII		
Kvælstof N 14.01	Surstof O 16.00	Fluor F 19.0			
Fosfor P 31.04	Svovl S 32.07	Klor Cl 35.46			
Vanadium V 51.0	Krom Cr 52.0	Mangan Mn 54.93	Jern Te 55.84	Kobolt Co 58.97	Nikkel Ni 58.68
Arsen As 74.96	Selen Se 79.2	Brom Br 79.92			
Niob Nb 93.5	Molybdæn Mo 96.0	—	Ruthenium Ru 101.7	Rhodium Rh 102.9	Palladium Pd 106.7
Antimon Sb 120.2	Tellur Te 127.5	Jod J 126.92			
	Praseodym Pr. 140.6	Neodym Nd 144.3	Samarium Sa 150.4		
Dysprosium Dy 162.5	Erbium Er 167.7				
Tantal Ta 181.5	Wolfram	—	Osmium Os 190.9	Iridium Ir 193.1	Platinum Pt. 195.2
Wismuth Bi 208.0	(Polonium) —	—			
(Uranium X_2) (Brevium)	Uranium U 238.5				

deres egenskaper. Som bekjendt ordner alle grundstoffer sig naturlig ind i det periodiske system; i dette er de opført efter de stigende atomvegter og der fremkommer da en tydelig periodicitet i deres kemiske og fysiske forhold. Da systemet først blev opstillet, hadde det flere aapne pladser, som litt efter litt er blit utfyldt. Radium indtok saaledes ifølge sin atomvegt pladsen i sidste horisontalrække og kom derved i samme vertikalrække som jordalkalierne, til hvilke det slutter sig i alle sine kemiske egenskaper. Ogsaa radium-emanationen har fundet sin plads. Det er klart at alle radiumrækkens led maa ha lavere atomvegter end uran, fra hvilket de jo dannes ved massetap; men naar radium og radium-emanationen har faat sine pladser, saa er der mellem uran og bly bare fem aapne ubesatte pladser (merket med — i tabellen), og hvorledes skal man da i disse faa anbragt alle uran-radiumrækkens led, for ikke at tale om thorium- og aktiniumrækkens?

Naar man imidlertid studerer disse stoffers kemiske egenskaper, falder snart en eiendommelig ting i øinene: endel av dem er kemisk uadskillelige. Har man saaledes en blanding av radium og mesothorium 1, saa kan de ikke skilles ad. Fældes radium i en eller anden form, fældes samtidig mesothorium 1, opløser man igjen radium, gaar ogsaa mesothorium 1 i opløsning. Dette vil ikke si, at disse stoffer ikke har bestemte kemiske egenskaper; radium kan paa grundlag av sine eiendommelige kemiske reaktioner skilles fra de mest forskjelligartede stoffer, skilles fra barium som det ligner overordentlig meget, skilles fra uran og bly og polonium som altid findes sammen med det i mineralerne; fra enkelte mineraler kan det fremstilles a b s o l u t r e n t. Men indeholder mineralerne mesothorium 1, saa blir det fremstillede radium ikke absolut rent, det blir blandet med mesothorium 1. Man kan avgjøre om et foreliggende salt indeholder det ene, det andet eller en blanding av begge disse stoffer, ved hjælp av straalingen nemlig, men befri det ene fra det andet kan man ikke. Akkurat lignende forhold finder man for thorium og ionium i blanding, eller for radium D og bly. I sidste tilfælde er altsaa det ene stof aktivt, det andet ikke; og i tilslutning til dette sidste kommer da ogsaa spørsmaalet, om ikke

radium G skulde ha de samme kemiske egenskaper som bly uten dog at være identisk med dette.

Det er især en englænder, Mr. Fleck, som i de senere aar har arbeidet med at lære de radioaktive stoffers kemiske egenskaper at kjende, og han har fundet at de kan ordnes i ni grupper, saaledes som det fremgaar av tabel 3.

Tabel 3.

VI A.	Uran I, Uran II.
IV A.	Thorium, Uran X_1, Ionium, Radiothorium, Radio-Aktinium.
III A.	Aktinium, Mesothorium 2.
II A.	Radium, Mesothorium 1, Th. X, Act. X.
O.	Emanation av Ra., Th., Act.
VI B.	Polonium, Ra. A.
V B.	Bismuth, Ra. C, Th. C, Act. C, Ra. E.
IV B.	Bly, Ra. B, Th. B, Act. B, Ra. D, Ra. G.
III B.	Thallium, Th. D, Act. D.

I denne betegner romertallene de tilsvarende vertikalrækker i det periodiske system, A og B er horisontalrækker i dette (sammenlign med tabel 2). Alle led i en saadan gruppe er indbyrdes uadskillelige, de har samme kemiske egenskaper; men hver gruppe er udadtil og overfor de andre grupper karakteriseret ved bestemte, eiendommelige kemiske egenskaper. Hver gruppe kan ogsaa da anbringes paa en plads i det periodiske system, nemlig ni av pladsene fra thallium til uran. Paa den tiende plads kommer uran X_2; to pladser er fremdeles ubesat. Efter forslag av Fajans og Soddy kaldes en saadan gruppe for en pleiade, og de enkelte led i denne kaldes isotoper; thorium og ionium er altsaa isotoper.

Figur 2 viser den sidste del av det periodiske system, svarende til de to sidste horisontalrækker. Den skiller sig forsaavidt fra den almindelige fremstilling som O-gruppen staar i midten; til venstre findes da næstnederste horisontalrække, B, og til høire nederste, A. Hver vertikalkolonne betegner altsaa en plads i det periodiske system, og rækkens nummer er angit i figurens overkant; tallene paa siden betegner atomvegtene.

I denne figur er indtegnet alle uran- og thoriumseriens led, og man ser at mange av dem falder ind paa samme plads

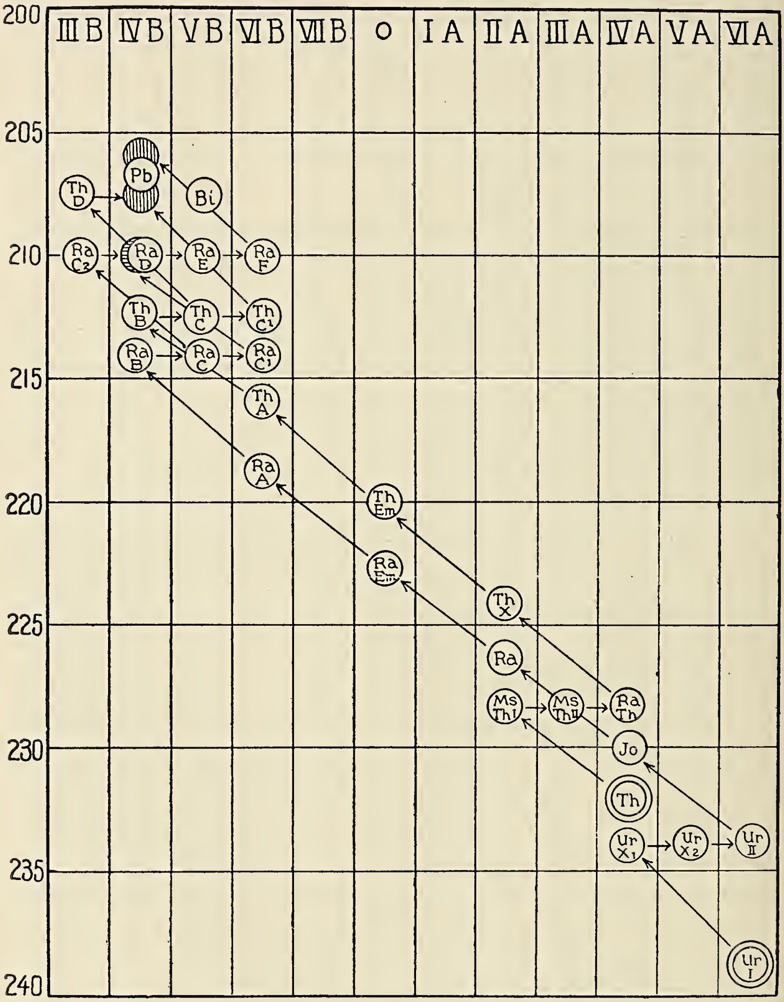


Fig. 2.

i systemet, alle leddene i en pleiade nemlig. Følger man nu f. eks. radiumrækken, saa ser man at den gaar *frem* og *tilbake*; den gaar med to slags skridt, nogen lange som bringer næste led *to pladser bakover*, længer til venstre, og nogen korte som rykker næste led en plads fremover til

høire. Hvis vi sammenholder dette med straalingen av de forskjellige led, angit i tabel 1, saa finder vi en regelmæssighet: Hver gang der ved en transformation avgives en α-partikel, rykker næste led to pladser bakover; hver gang der avgives en β-partikel, rykker det en plads fremover. Dette viser at grundstoffenes pladser i det periodiske system maa hænge sammen med den elektriske tilstand av deres atomer. Man har forfulgt dette videre og er kommet til meget interessante slutninger angaaende atomets bygning. Man er ogsaa kommet til den overbevisning at en av atomets vigtigste konstanter er atom-nummeret, som angir antallet av elektriske elementærladninger i atomet; det er ogsaa atom-nummeret som gir grundstofatomet dets plads i det periodiske system. Vi skal imidlertid ikke gaa videre ind paa dette nu (se dr. Vegards artikel i »Naturen« 1915, 1 og 2). Der er et andet spørsmaal som ogsaa fanger interessen: Hvorledes blir det da med atomvegten?

Atomvegten har til nu staat som en av de sikre og faste konstanter; av den synes de andre fysiske og kemiske egenskaper at være avhængige. Uttrykket herfor var jo netop det periodiske system, og om end dette har vist endel smaa unøiagtigheter, saa maa man dog si at i det store og hele stemmer en ordning efter atomvegtene med en ordning efter de kemiske egenskaper. Hittil har man ogsaa altid betragtet en plads i det periodiske system som pladsen for et og kun et grundstof med en bestemt atomvegt. Nu finder vi at en saadan plads besættes av en pleiade. Kan nu alle led i en pleiade ha samme atomvegt? Det har de ikke, derom kan vi let overbevise os. I en av Flecks pleiader findes radium B, radium D og radium G, alle i blyets pleiade. Men ved hjælp av tabel 1 ser man, at mellem radium B og radium D avgives der en α-partikel, mellem radium D og radium G likesaa og en avgiven av α-partikler betegner et massetap. Leddene i en pleiade, isotoper med de samme kemiske og fysiske egenskaper kan altsaa ha forskjellig atomvegt. Den næste opgave blir at bevise dette eksperimentelt for nogen av dem. Her kommer imidlertid straks den vanskelighet til, at de fleste forekommer i saa overordentlig smaa mængder. Radium og radium-emanationen er sjeldne stoffer, men de kan

dog skaffes, og deres atomvegter er blit bestemt; men for de andre isotoper i deres pleiader findes der hittil ingen bestemmelser. Og tænker man paa stoffer som radium A, B og C, saa kan det straks sies at det vilde være haabløst at forsøke en bestemmelse av deres atomvegter; de kan bare skaffes i overordentlig smaa mængder, og deres korte levetid gjør det umulig at samle og opbevare dem.

I to tilfælder er det imidlertid lykkedes at føre bevis for at isotoper har forskjellig atomvegt, det første er for radium G og bly, det andet for ionium og thorium.

Som vi allerede har nævnt, har radium G faat anledning til at samle sig i de radioaktive mineraler gjennem millioner av aar; der er derfor en mulighet for at det bly som man kan utvinde av et saadant mineral, vil være tilblandet radium G i saapas stor mængde, at det viser en anden atomvegt end almindelig bly. Radium G skulde ifølge transformationsteorien ha en atomvegt av 205.95 eller meget nær 206.0; almindelig bly med atomvegt 207.15 skulde derfor ikke tilblandes saa mange procent radium G, før det maatte merkes i dets atomvegt. Det er betegnende for den interesse hvormed dette spørsmaal er blit tat op, at kemikere paabegyndte undersøkelser over blyets atomvegt omtrent samtidig i fire forskjellige lande, og foreløbige meddelelser fra professor Soddy i Edinburg, fra M. Curie i Paris, fra professor Richards ved Harvard i Amerika og fra professor Hönigschmid i Wien viste at samtlige disse forskere hadde fundet avvigende atomvegter for bly fra radioaktive mineraler.

Nu vil man kanske tro at saadanne avvigelser kan finde sted ogsaa for andre grundstoffer, naar prøver av disse hentes fra forskjellige findesteder; men saa er det ikke. Atomvegtens konstans har været fastslaat ved prøver for mange grundstoffer, og navnlig kan det nævnes at Richards med stor utholdenhet har forfulgt dette spørsmaal, og altid har fundet at atomvegten for et grundstof var konstant, uten hensyn til oprindelsen av den prøve som blev undersøkt. Og alt handelens bly, uanset hvor det skriver sig fra, viser konstant atomvegt 207.15; kun naar man utvinder den lille mængde bly som foreligger i de radioaktive mineraler, finder man avvigelser, og det skyldes altsaa at det bly er tilblandet radium G.

Av arbeidene over radium G's atomvegt kan to gjøre særlig krav paa paalidelighet, nemlig det som er utført av Richards og Lembert, og det som er utført av Hönigschmid og Horovitz. Jeg skal ikke gaa det mindste ind paa de anvendte metoder; de er de samme som dem der er blit prøvet og fundet paalidelige under atomvegtsbestemmelserne ved Harvard, hvor ogsaa Hönigschmid tidligere har arbeidet. Det som det gjælder, er at bestemme atomvegten av forskjellige prøver av almindelig bly fra radioaktive mineraler efter nøiagtig samme metode, og naturligvis med al den omhyggelighet som denslags arbeider kræver.

Tabel 4 viser de resultater som Richards og Lembert kom til:

Tabel 4.

	Atomvegt
Bly fra Begerts fra Nord Carolina U. S. A.	206.40
— » — » Joachimsthal	206.57
— » Carnotit » Colorado, U. S. A.	206.59
— » Thorianit » Ceylon	206.82
— » Begerts » England	206.86
Almindelig bly	207.15

Resultaterne efterlater ingen tvil; alle disse forskjellige prøver av radium G-holdig bly har lavere atomvegt end det almindelige bly. Men det kan samtidig bemerkes, at det materiale av mineraler, som Richards har undersøkt er litet heldig valgt. Endel prøver er fra relativt unge mineraler, endel fra litet rene og litet greie mineralforekomster. Høist sandsynlig indeholder disse prøver vekslende mængder av bly og av radium G.

Hönigschmid og Horovitz har været omhyggeligere i valg av materiale.

Tabel 5.

	Atomvegt
Bly fra Uranbegerts fra Joachimsthal	206,405
— » — » Tysk Øst-Afrika	206,046
— » Brøggerit » Raade, Norge	206,063
— » almindelige handelsprodukter	207,180

De undersøkte først bly fra begerts fra Joachimsthal og fandt atomvegten 206,405; de sluttede at her forelaa en blan-

ding av radium G og almindelig bly og bestemte sig for at forsøke de reneste og bedste former av begerts, og da naturligvis helst dem der har en relativt høi alder. Og valget av den krystalliserte erts fra Øst-Afrika og brøggerit fra Raade viste sig ogsaa meget heldig; de to resultater stemmer indbyrdes og stemmer forbausende godt med den beregnede værdi. Det synes derfor rimelig at anta at disse mineraler indeholder litet eller intet bly, derimot radium G.

Jeg skal her gjøre opmerksom paa at det av fig. 2 synes at fremgaa at endeproduktet av thorium-serien ogsaa skulde falde i blypleiaden; man skulde da tænke sig, at brøggerit som indeholder thorium maatte gi en blanding av radium G og thorium E. Imidlertid synes thorium E, som vistnok findes og er en isotop av bly, ikke at være bestandig, saa at den altsaa ikke blir endeproduktet av serien.

Professor Richards har dette sidste aar fortsat arbeidene over radium G, idet han har bestemt atomvegten av bly fra de to norske mineraler cleveit og brøggerit. Hans resultater er endnu ikke offentliggjort; men han har privat meddelt mig, at resultatet for bly fra cleveit er 206.08, og at bly fra brøggerit synes at komme meget nær dette tal. Her er da igjen en meget smuk overensstemmelse mellem hans og Hönigschmids resultater, hvad der ogsaa leder til at tro at disse mineraler væsentlig indeholder radium G, ikke eller saagodtsom ikke bly.

Richards og Hönigschmid har hver for sig undersøkt disse forskjellige prøvers forhold overfor kemiske reagenser, og de finder at der er absolut ingen forskjel i deres kemiske eiendommeligheter. De har ogsaa undersøkt saavel bue- som funke-spektrene for almindelig bly og for radium G-holdig bly, og spektrene viser absolut overensstemmelse.

Isotoper har derfor samme kemiske egenskaper og viser samme spektrum.

Det andet tilfælde hvor man har kunnet bestemme isotopers atomvegter, er for thorium og ionium. I 1907 opdagede professor B. B. Boltwood, at der i uran-mineraler fandtes en ny radioaktiv substans som ved sin transformation gav radium; han kaldte den ionium, og den er det led som knytter uran og radium-serien sammen. Boltwood utskilte ionium sammen

med thorium og fandt at han ikke efterpaa kunde skille disse to fra hinanden. Ogsaa andre kemikere har siden fundet det umulig at skille dem ad. Fremstiller man thorium av mineraler, som ogsaa indeholder uran og dermed ionium, faar man et thorium som er optil 100,000 gange saa aktivt, som det man fremstiller av thorium-mineraler uten uran; og dette skyldes tilblandingen av ionium, som er langt sterkere aktivt end thorium. Men selv de sterkest aktive præparater, som maa antages at indeholde over 20 % ionium, selv de viser kun thoriums kemiske egenskaper og kun thoriums spektrum. Thorium og ionium viser sig derfor som isotoper.

Tabel 1 lærer os at ionium dannes fra uran efter avgiven av to α-partikler, og videre at ionium danner radium under avgiven av en α-partikel. Beregner man ioniums atomvegt fra radium (226) skulde den bli 230; regnet fra uran med atomvegt 238.18 blir den 230.18. Thoriums atomvegt er 232.12. Om man derfor fremstiller thorium av et thoriumfattig uran-mineral skulde det være mulig at faa den saapas blandet med ionium, at den skulde vise avvigende atomvegt.

Hönigschmid og Horovitz har nu først bestemt atomvegten av thorium med overordentlig stor nøiagtighet, dernæst atomvegten av en thorium-ioniumblanding fremstillet av uranbegerts fra Joachimsthal. Blandingen gav en atomvegt av 231.5, mens thoriumpræparater, som vistnok skrev sig fra monazit, viste 232.12. Der er altsaa en absolut forskjel i atomvegt som i straaleevne, og blandingen skulde indeholde ca. 30 % ionium. Dens spektrum viste sig identisk med thorium-spektrets.

———————

Flere av de forskere som har beskjæftiget sig med de radioaktive stoffers kemiske egenskaper og med læren om isotoper, har pekt paa nødvendigheten av at gjennemføre en bestemt terminologi. Særlig har F. Paneth fremholdt betydningen av at de gamle og kjendte uttryk som atom og grundstof ikke brukes uforsigtig paa en saadan maate, at deres mening blir uklar. Det kan ha sin interesse, tror jeg, at hitsætte endel av hans definitioner, som ogsaa stemmer godt med de engelske fysikeres bruk av de samme uttryk.

Som atomer betegnes de mindste smaadele materie til hvilke de kemiske processer fører; atomerne gaar ut av og ind i de kemiske processer uten herved nogensinde at deles op i mindre dele. Atomerne er de mindste kemiske individer.

Et grundstof kan ikke ad kemisk vei overføres til enklere stoffe. Der gives enkle stoffer som ikke kan skilles ad naar de først er blandet; disse betegner da arter av et og samme grundstof, de er isotoper. Et grundstof er karakterisert ved sine kemiske og elektro-kemiske egenskaper, sit lysspektrum, sit Xstraale-spektrum og sit atomnummer. Atomvegt og radioaktivitet er derimot ikke konstanter som tilhører grundstoffet, de tilhører atomet.

Det fremgaar at der er flere atomer end grundstoffer. Der findes 92 grundstoffer, og derav er fem endda ukjendt; av atomer kjender man nu 120 forskjellige, og der kan desuten være ukjendte; det vet man endda ikke.

Et grundstof kan bestaa av kun likeartede atomer, og er da et ren-grundstof; eller det kan bestaa av atomer, som har samme spektrum, samme kemiske egenskaper, samme atomnummer, men som skiller sig fra hinanden i atomvegt eller i radioaktive egenskaper, med andre ord er isotope atomer; et saadant grundstof kan kaldes et blandingsgrundstof.[1])

Uran er et blandings-grundstof av Uran I og Uran II; hver av disse er ren-grundstoffer. Radium D og radium G er ren-grundstoffer, men det kemikeren utskiller som bly i en analyse, er et blandings-grundstof. Kemikeren behøver aldrig i sine analyser at spørre sig selv om han har et rengrundstof for sig, for blandingsgrundstoffet har akkurat de samme kemiske egenskaper. Skal man derimot studere et stofs atomvegt eller radioaktivitet, saa er det en nødvendighet at skaffe sig ren-grundstoffet.

---

[1]) Paneth gjør opmerksom paa at uttrykkene ren-grundstof og blandings-grundstof kan sidestilles med det man i arvelighetsforskningen kalder en ren linje og en population. Det er den velkjendte danske videnskapsmand, professor W. Johansen, som har indført disse uttryk og derigjennem løst vanskeligheten i arvelighetsforskningen som minder om dem som isotoperne har foraarsaket i kemien.

Nyere undersøkelser over biernes syn.

Av O. J. Lie-Pettersen.

Den almindelige antagelse at blomsternes farver skal tjene som anvisning for de for krydsbefrugtningen nødvendige insekter er selvsagt basert paa den forutsætning, at insekterne overhodet besitter farvesyn.

Flere nyere biologer, av hvilke vi her særlig skal nævne franskmanden Plateau og tyskeren Hesse, har imidlertid paa grundlag av foretagne forsøk og i det fri anstillede iagttagelser hævdet at insekterne maa ansees for at være fuldstændig farveblinde.

Den sidstnævnte forsker medgir ganske vist at insekterne, og ganske særlig bierne, nok er istand til at adskille farverne, men kun efter deres forskjellige lysværdi. De kan derimot ikke, saaledes som et menneske med normalt farvesyn, se farverne som saadanne.

Hvis dette viser sig at være rigtig, vil den eneste hittil fundne biologiske forklaring av blomsternes farvepragt dermed ha faat et betænkelig støt. Det vil derfor ikke forundre at saken har fremkaldt en ganske livlig meningsutveksling mellem de i spørsmaalet særlig interesserte biologer og fysiologer.

Ogsaa for det almindelige publikum turde spørsmaalet ha en viss interesse, og jeg skal derfor nedenfor i korthet omtale endel forsøk som i aarene 1912—13 er blit anstillet av en tysk biolog Karl von Frisch[1]), for om mulig at bringe klarhet i det omtvistede spørsmaal om insekternes farvesyn.

For at faa bragt paa det rene, hvorvidt bierne overhodet er istand til at se farverne som saadanne, indrettet v. Frisch sine forsøk saaledes, at han gav dyrene valget mellem en bestemt farve og forskjellige avskygninger av graat, fra hvitt til absolut sort, blandt hvilke der jo maa findes toner som i lysværdi svarer til denne eller hin av de anvendte farver.

Denne »graaserie« hadde v. Frisch selv fremstillet ved

---

[1]) K. v. Frisch: „Der Farbensinn und Formensinn der Biene". Zoologische Jahrbücher, Bd. XXV 1914.

forskjellig eksponering av almindelig mat fotografisk kopieringspapir.

Der anvendtes ved de første, sommeren 1912, anstillede forsøk en serie paa 30 nuancer, men dette antal blev efter de efterhaanden vundne erfaringer senere reducert til 15.

De anvendte papirer var ved de første forsøk (1912) 10 × 15 cm.; i den følgende sommer 15 × 15 cm.

Forsøksanordningen var følgende:

Paa et almindelig træbord som var stillet saaledes, at det var beskyttet saavel mot regn som mot direkte sollys, anbragte han sin av 30 nummere bestaaende »graaserie« saaledes, at de forskjellige nuancer ikke blev lagt i rækkefølge efter deres lysværdi, men ganske spredt, dog saaledes at de sammen med de to farvede papirplater (mat gul) dannet en firkantet flate.

Paa hver papirplate blev stillet et litet urglas, 4 cm. i tversnit, men kun to av disse, nemlig de i de gule felter anbragte, blev fyldt med honning; de øvrige var tomme. Meningen hermed var at dressere de fra et par i nogen avstand staaende bikuber tilflyvende bier paa den gule farve.

En saadan dressur lykkes ialmindelighet ganske godt, men, som vi senere skal se, ikke like godt med alle farver. Bierne lærer merkelig snart at skjelne mellem de farvede og de graa felter, selv om man, saaledes som det av v. Frisch blev gjort, hyppig veksler de farvede felters plads i »graaserien« for nemlig at hindre at bierne blir dresserte paa et bestemt sted i denne.

Er nu bierne godt dressert paa den gule farve, saaledes at de sikkert og uten nølen vet at finde de to dressurfelter ut av den omgivende »graaserie«, kan det egentlige forsøk begynde.

Det er klart at hvis den samme forsøksflate, som har været anvendt ved dressuren, ogsaa blev anvendt ved de avgjørende forsøk, vilde den duft der muligens blir klæbende ved skaalene og de anvendte felter kunne komme til at utøve en forstyrrende indflydelse paa forsøkets gang.

For at forebygge dette har v. Frisch indrettet sig saadan, at han foruten »dressurbordet« har et ganske likedan indrettet »forsøksbord«, paa hvilket imidlertid alle urglas er fyldt med honning og stillet paa helt nye og ganske rene papirfelter,

hvis indbyrdes anordning desuten var en ganske anden end paa »dressurbordet«.

Forsøket begynder med at »dressurbordet« helt fjernes, mens flest mulig av de besøkende bier er paa hjemtur med sit paa bordet hentede honningforraad[1]), og det nye forsøksbord, som bierne ikke paa nogensomhelst maate har været i berøring med, stilles i dets sted.

Det maa nu erindres at de tilbakevendende bier nu finder bordets plateanordning forandret, idet saavel de gule som de graa felter er plasert anderledes end da de forlot dressurbordet. Endvidere at nu alle skaaler er fyldte med honning, saa de gule felter ikke er mere tiltrækkende end f. eks. de graa med samme lysværdi.

Ved det første av disse forsøk talte v. Frisch og et antal assistenter i løpet av 10 minutter henholdsvis 29 og 45 bi-besøk paa de to gule felter, mens »graaseriens« 30 felter kun hadde ialt 3 besøk i samme tidsrum.

Efter atter i 2 timer at ha dressert bierne paa gult blev forsøket gjentat, dog med den forskjel at der denne gang kun benyttedes et eneste gult felt. Dette forsøk som varte en halv time utviste et besøk av 275 bier paa det gule felt mot bare 24 fordelt paa de 31 graa felter.

Samme dag blev forsøket variert saaledes at nu samtlige skaaler — alle rene og stillet paa nye rene papirfelter — var tomme, ogsaa de i de gule felter.

Resultatet av 5 minutters tælling gav 220 besøk paa de gule felter og ingen paa de graa.

v. Frisch sier at bierne dannet formelige klumper paa de to farvede felter, og at de ofte fløi fra det ene av disse til det andet; de var nemlig anbragt vidt adskilte fra hinanden.

For at kunne fastholde forsøkene fotografisk, byttet v. Frisch det gule papir i et blaat, da bierne paa et fotografi kun meget daarlig trær frem mot gul bakgrund.

Efter 24 timers dressur paa blaat blev et lignende forsøk som det foregaaende anstillet med et enkelt blaat felt. Resultatet av 4 minutters tælling blev nu 282 besøk paa det blaa mot bare 3 paa de graa felter.

---

[1]) Ved de fleste senere forsøk anvendtes sukkervand for at ikke den specifike honningduft skulde faa nogen indflydelse paa utfaldet.

Flere lignende forsøk med samme farve gav lignende, tildels endnu gunstigere resultater.

Anvendtes derimot visse nuancer av grønt eller purpur, mislykkedes forsøkene saagodtsom helt.

Bierne fløi i disse tilfælder like saa hyppig paa graafeltene.

Herav drager v. Frisch den slutning at bierne ikke er istand til at se disse farver, at de med andre ord er »rød-grønblinde«.

En saadan rød-grøn-blindhet optrær som bekjendt ogsaa av og til hos mennesker, og v. Frisch hadde anledning til at forelægge en herre med et saadant reducert farvesyn sine forsøkspapirer.

Han fandt da, at den paagjældende herre paa samme maate som bierne forvekslede de anvendte grønne og purpurfarvede felter med de nummere av graaserien, der hadde den samme lysværdi.

Av v. Frisch's forsøk synes det saaledes at fremgaa at bierne nok har et slags farvesyn, men at dette er reducert paa samme maate som hos de rød-grøn-blinde mennesker.

Den omstændighet at bierne undertiden i dagevis kun beflyver en bestemt blomsterart, hvilket for længst er konstatert av flere fremragende insektbiologer, ledede v. Frisch til at anstille forsøk med farvede papirer, klippede i form av forskjellige almindelige blomster.

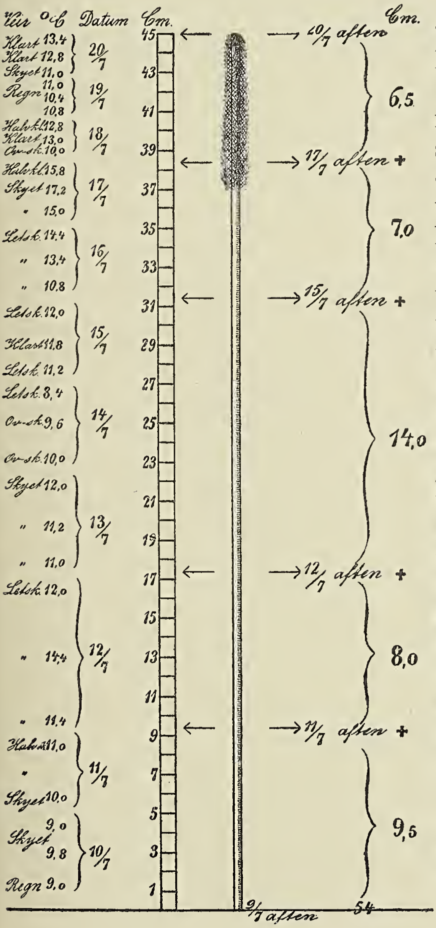
Han anvendte særlig forsøkspapirer i gult og blaat formet som chrysanthemum og gentiana (prestekrave og søterot).

Ved disse forsøk viste det sig at bierne med lethet lot sig dressere paa en bestemt form og kun eller hovedsagelig fløi til de honning- eller sukkervand-forraad, som var markert med dressurformen.

Bierne synes saaledes at kunne ta merke av blomsternes form saavelsom til en viss grad av deres farver og orienterer sig, saavidt man har kunnet se, vistnok hovedsagelig efter de mottagne synsindtryk. Men det vil paa den anden side forstaaes, at honningduften saavelsom den specifike blomsterduft derved til en vis grad er medbestemmende og maaske paa aller nærmeste hold er avgjørende for, hvorvidt de skal slaa sig ned paa en bestemt blomst.

Den omstændighet, at v. Frisch ved flere av sine forsøk hadde samtlige glasskaaler fyldte med den lokkende saft, men at bierne tiltrods herfor kun i et rent forsvindende antal besøkte andre end de der var markert med dressurfarverne, synes imidlertid at tyde paa, at duften spiller en langt mere underordnet rolle ved insekternes blomsterbesøk, end endel av de nyere biologer har villet medgi.

Mindre meddelelser.



Hvor hurtig vokser et timoteistraa? Usedvanlig kold og sur holdt sommeren 1915 sig i Nordland helt til første uke av juli. Baade skog og mark saa ut som om de laa et par maaneder tilbake. Omkring 9de juli kom der med engang lummer varme i luften som dog varte kun den ene dag med temp. 16°, 15° og 15°. Jeg tok da maal av et par timoteistraa paa en aapen eng paa Rønvik asyls indmark. Leilighetsvis maalte jeg dem nogen ganger indtil de blev slaat ned 20de juli. Jeg valgte med flid ut straa av gjennemsnitsstørrelse. Resultatet sees paa hosstaaende rids. Høiden ved begyndelsen, 9/7, var 54 cm., størst tilvekst i et døgn antagelig netop dengang der blev maalt med 24 timers mellemrum, 11/7—12/7, 8 cm. Samlet vekst 9/7—20/7, 11 døgn 45 cm., altsaa gjennemsnitlig vekst pr. døgn 4,1 cm.

Fra den meteorologiske

station i Bodø har jeg tilsat veir, d. v. s. skydække, og temperatur.

Vokser timoteien hurtigere eller langsommere sørpaa landet, hr. redaktør?

Rønvik asyl pr. Bodø 8/11 1915.

N. Christoffersen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

April 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	2.9	+ 1.2	13	25	— 7	6	49	+ 2	+ 4	24	4
Tr.hjem	4.8	+ 1.5	15	24	— 5	6	32	— 25	— 44	9	4
Bergen	6.4	+ 0.8	18	27	— 1	6	174	+ 82	+ 89	53	26
Oksø	4.6	+ 0.3	12	29	0	6	60	+ 12	+ 25	27	18
Dalen	4.1	+ 0.4	17	29	— 2	8	38	— 3	— 7	11	21
Kr.ania	5.0	+ 0.6	19	29	— 2	8	36	+ 4	+ 12	10	12
Hamar	3.2	+ 0.8	13	28	— 7	1	42	+ 18	+ 75	12	12
Dovre	1.6	+ 2.0	11	29	—11	6	7	— 7	— 50	3	22

Mai 1916.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	6.9	+ 1.1	16	9	— 1	12	19	— 38	— 67	19	17
Tr.hjem	8.4	+ 0.7	22	9	— 2	3	82	+ 31	+ 61	33	21
Bergen	9.7	+ 0.3	22	28	2	2	54	— 62	— 72	9	11
Oksø	9.1	+ 0.1	15	28	4	12	58	— 3	— 5	13	9
Dalen	9.2	+ 0.3	19	28	— 2	3	67	+ 14	+ 26	27	11
Kr.ania	10.9	+ 0.4	22	21	0	13	52	+ 11	+ 27	18	10
Hamar	8.7	+ 0.2	17	28	0	2	56	+ 14	+ 33	16	11
Dovre	6.5	+ 1.3	16	27	— 5	4	21	— 5	— 19	7	10

Juni 1916.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.0	+ 0.9	21	30	2	4	18	— 35	— 66	8	4
Tr.hjem	12.5	+ 0.6	26	25	4	15	40	— 6	— 13	14	8
Bergen	11.9	— 0.9	24	24	5	4	107	+ 14	+ 15	43	2
Oksø	11.5	— 1.7	18	27	5	4	101	+ 55	+120	17	12
Dalen	12.0	— 2.0	23	28	1	19	178	+116	+186	50	6
Kr.ania	13.0	— 2.5	28	28	5	4	106	+ 60	+130	15	29
Hamar	11.8	— 1.7	23	25	2	4	76	+ 23	+ 43	22	1
Dovre	9.5	— 0.8	20	24	—1	16	44	+ 9	+ 26	9	19

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 9 — 40de aargang - 1916 — September

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

JENS HOLMBOE: Christen Smith (Et hundred-aars-minde) 257
J. FR. SCHROETER: Kometer i 1915 274
O. J. LIE-PETTERSEN: Nyere forskninger over de sociale instinkter hos myrerne 278
BOKANMELDELSER: Jens Holmboe: D. H. Scott, Växtvärldens utveckling. — A. Br.: Vilh. Bergsøe: „Fra Mark og Skov“ — A. Br.: I. E. V. Boas: „Lærebog i Zoologien“ 286
MINDRE MEDDELELSER: Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge . 288

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Christen Smith.

Et hundred-aars-minde.

Av **Jens Holmboe.**

Kort efterat vort universitet i Kristiania var blit oprettet, for godt og vel et hundrede aar siden, blev den unge norske botaniker Christen Smith utnævnt som den første professor i »Botanik og Statsoeconomiske Videnskaber« ved denne institution. Hans forskergjerning, som syntes at skulle bringe ham meget vidt, blev hastig avbrudt ved hans død paa Kongofloden den 22de september 1816 — for 100 aar siden i disse dager. Sjelden har vel en norsk naturforskers død vakt saa almindelig sorg i vide kredser ute og hjemme. Det viste sig ogsaa tilstrækkelig i de følgende aartier, hvor stort tap for botanikens utvikling i vort land hans død bragte.

Hvad der foreligger av trykte arbeider fra hans haand er ikke meget, og hvad han fik færdig er væsentlig arbeider av helt forberedende art. Adskillige vigtige fund vil man dog finde offentliggjort i dem. Han var, især de sidste aar han levet, saa sterkt optat av sine videnskabelige forskningsreiser, at han ikke fik tid til selv at fremlægge sine resultater. For den nulevende slegt er han litet kjendt; det falder derfor naturlig at benytte anledningen til at gi »Naturen«s læsere et kort rids av hans liv og virksomhet.

Christen Smith var født 17de november 1785 paa gaarden Strøm i Skoger ved Drammen, som hans far, proprietær Anders Smith, eiet. Hans slegt hadde allerede i et par generationer før den tid drevet trælasthandel i Drammen. I »Norsk damealmanak« for 1914 har fru Alhed Schou git en meget tiltalende skildring av livet i hans barndomshjem og omtaler særlig hans mor, fru Alhed Smith (født Stille-

sen), som maa ha været en i flere retninger sjelden utrustet personlighet.

I 1801 blev han student fra Kongsberg skole og tok 1808 medicinsk eksamen ved Kjøbenhavns universitet. I Kjøbenhavn vakte han tidlig Martin Vahl's opmerksomhet; ifl. L. von Buch skyldes det ialfald delvis Vahl's paavirkning, at han valgte botaniken til sit livsstudium. Han botaniserte i studenteraarene flittig overalt hvor han hadde anledning dertil, dels i Danmark og dels i det sydøstlige Norge. Sin første fjeldreise — til Eggedalsfjeldene — foretok han i 1803. Allerede i anden utgave av hans lærers, prof. J. W. Hornemann's »Plantelære« (fra 1806) nævnes flere av hans botaniske fund.

Sommeren 1806 ledsaget han Hornemann paa en reise paa Sjælland for at samle planter til »Flora danica«. Den næste sommer fulgte han, sammen med den danske botaniker M. Wormskiold og blomstermaleren J. Th. Bayer, Hornemann paa en længere botanisk reise i Norge — ogsaa denne gang med det hovedformaal at gjøre studier til »Flora danica«, hvis utgiver Hornemann dengang var. Reisen gik mot nord til Trondhjemsfjorden, og saavel i de lavere distrikter østenfjelds (Ringerike, Toten, Hedemarken o. fl. st.) som i fjeldtrakterne (bl. a. Tronfjeld, Røros- og Tydalsfjeldene, Dovre, Opdalsfjeldene) blev der gjort mange vakre fund av betydning for studiet av den norske flora. Blandt andet opdagedes som ny for videnskapen den vakre erteplante Astragalus oroboides, som Hornemann har beskrevet i »Flora danica«. Da budskapet om englændernes landgang paa Sjælland naadde frem, maatte reisen avbrytes, og ved tilbakekomsten til Drammen fik de reisende høre at Kjøbenhavn var indesluttet av fienden. Reisen er nærmere skildret av Hornemann i det »Skandinav. Literatur-Selskabs Skrifter« for 1807. — Høsten samme aar gjorde Smith, sammen med Bayer, en reise til Øvre Telemarken og samlet her især moser og lavarter.

Vinteren 1809—10 var han konstituert som fysikus i Jarlsberg. I juni 1810 undersøkte han mosfloraen i omegnen av Tønsberg, og i juli og august samme aar foretok han, sammen med den norske botaniker presten P. V. Deinboll, en

botanisk reise gjennem Telemarken, over Hardangervidden til Hallingdal og derfra tilbake til Drammen.

I 1810 blev han ansat som kandidat og aaret efter som reservelæge ved Frederiks Hospital i Kjøbenhavn. Sommeren

1811 opholdt han sig den meste tid i Kjøbenhavn, men fik dog anledning til at avlægge et længere besøk paa Hofmansgave paa Fyn hos den bekjendte botaniker stamhusbesidder N. Hofman Bang. Paa tilbakeveien herfra, som han har skildret i et brev til Hofman Bang (datert $^{10}/_{8}$ 1811, nu i Bot.

Haves bibliotek, Kjøbenhavn), var han vidne til at der blev skudt paa en engelsk konvoi utenfor Korsørs havn.

Vaaren 1812 fratraadte han sin lægestilling og reiste hjem til Norge for helt at kunne ofre sig for sit videnskabelige arbeide. Han bodde den følgende tid i forældrehjemmet ved Drammen.

Sommeren 1812 — det store uaar som der endnu gaar sagn om mange steder i landet — foretok han en længere fjeldreise i Norge, denne gang i selskap med cand. jur. J. Fr. Schouw, den senere saa bekjendte danske botaniker og politiker, en av plantegeografiens grundlæggere. Reisen skedde med understøttelse av Det kgl. Selskab for Norges Vel, som av brødrene jernverkseier Jacob Aall og statsraad Niels Aall hadde mottat en sum av 4000 rdlr., for ved hjælp av dette beløp »at udsende en bekjendt duelig og kyndig Mand til Norges forskjellige Egne for at undersøge og give fuldstændig Indberetning om disse Egnes lokale Fordele og Mangler, og hvorledes hine bedre kunde benyttes og disse afhjælpes, samt ved hvilke Midler Industrien paa ethvert Sted kraftigen kunde oplives« (smlgn. O. A. Øverlands beretning om selskapets historie, Kristiania 1909). Med givernes samtykke blev halvdelen av den nævnte sum stillet til Smith's raadighet, og selskapet indvilget i, at de rent videnskabelige undersøkelser skulde være reisens hovedformaal. Smith paatok sig dog samtidig tillike at ha opmerksomheten rettet paa forskjellige spørsmaal av overveiende praktisk betydning.

I det Store kgl. Bibliothek, Kjøbenhavn, opbevares tre breve fra Smith til Schouw angaaende denne reise (Nye kgl. Samling Fol. 1529). To av brevene er skrevet før reisen (henholdsvis 13de og 29de juni 1812) og det tredje bakefter. Brevene indeholder talrike praktiske raad i anledning av reisen; bl. a. anbefaler han følgende utrustning:

»1. Vestitur. Kort Trøye, Linneds Beenklæder, Riide-Beenklæder med Skind Belægning, Fidtlæders Wandstøvler, Casket, Riidehandsker.

2. Instrumenter. 1 stor og 1 liden Lomme-Kapsel [ɔ: barometer], et Par Lindser af fineste focus, om det er Dem mueligt paa nogen Maade at skaffe dem, og mit Hygrometer samt Thermometer hos Malinan.«

Reisen blev tiltraadt fra Drammen den 17de juli — »skiønt Sneen endnu bedækkede de herfra sigtbare Fielde« — og gik over Kongsberg og Rjukan til Mjøsvandet; Smith's venner, Deinboll og overlærer M. R. Flor, fulgte med saa langt, men reiste herfra hjem paa grund av de daarlige veirforhold. Smith og Schouw fortsatte derimot reisen over Hardangerfjeldene til Kinservik, besteg Haarteigen sammen med den bekjendte provst N. Hertzberg, drog over Folgefonnen til Kvindherred, botaniserte i Fuse, paa Sartorøen og i Bergens omegn samt reiste derfra til Justedalsbræen, indre Sogn og Filefjeld. Her maatte de to unge forskere avbryte sit arbeide paa grund av den tidlige høst; »i Sneedrev og Snee til Knæerne maatte vi overstige dette F[ield] og see med Bedrøvelse nogle høye Planter stikke Hovederne frem.« Hjemreisen gik gjennem Valders til Drammen.

Trods de sjelden ugunstige veirforhold kom denne reise til at gi et rikt videnskabelig utbytte. I 2 avhandlinger, »Nogle Iagttagelser, især over Iisfieldene (Gletschere) paa en Fieldreise i Norge 1812« og »Høide-Observationer med Barometer i Norge, igiennem Sommeren 1812«, har Smith gjort rede for sine undersøkelser over disse emner[1]). De vigtigste plantefund er omtalt særlig i »Flora danica« og 3die utgave av Hornemann's »Plantelære«; adskillige iagttagelser under reisen kjender vi ogsaa gjennem et brev fra Smith til Hornemann (datert $^{6}/_{10}$ 1812, offentliggjort av Ove Dahl). Nylig har nedskriveren herav i Botanisk Haves manuskriptsamling i København stødt paa en anonym »Liste over norske Planter«, som viser sig at være en efter lokaliteterne ordnet fortegnelse over de paa reisen fundne planter. Denne meget interessante liste, som høist sandsynlig stammer fra Schouw's haand, haaber jeg snart at faa anledning til at offentliggjøre.

Samme høst, efterat Schouw var reist hjem til Danmark, foretok Smith paa egen haand en botanisk reise i kysttrakterne fra Drammen til Kristianssand. Han studerte denne gang især havalgerne, men foretok ogsaa ekskursioner paa

---

[1]) Disse avhandlinger er skrevet vinteren 1812—13, men blev paa grund av forholdene først trykt 1817 (i „Topogr.-statist. Samlinger", II, 2).

land for at undersøke de høiere planter, bl. a. i Kristianssands omegn sammen med de der bosatte botanikere stiftsprovst H. Engelhart og lærer Klungeland. Først da veiret helt umuliggjorde hans undersøkelser, i slutten av november, vendte han tilbake til Drammen.

Sommeren 1813 foretok han atter en længere botanisk fjeldreise — sin sidste — i Norge. Ogsaa denne gang hadde han understøttelse til reisen av Det kgl. Selskab for Norges Vel, som efter hans ønske frafaldt sit oprindelige krav om at de rent praktiske undersøkelser skulde være reisens hovedopgave. Han besøkte paa denne reise de centrale fjeldtrakter, mellem Valders i syd, Sundalen og Opdalsfjeldene i nord og riksgrænsen i øst. Indenfor dette fjeldomraade ligger flere av vore rikeste kolonier av sjeldne arktiske fjeldplanter, og Smith hadde anledning til at lære denne interessante vegetation at kjende paa adskillige av de bedste lokaliteter. Hans vigtigste fund paa reisen er omtalt i et brev til Hornemann, datert 27de november 1813 (offentliggjort av Ove Dahl), og i tredie utgave av Hornemann's »Plantelære«. Flere av de planter han fandt var dengang endnu meget ufuldstændig kjendt, mens andre var nye for landet.

Ved sin hjemkomst til Drammen i begyndelsen av oktober fandt han sin far døende, og nogen faa dager senere døde hans far. Straks efter blev ogsaa Smith selv alvorlig syk.

For den arv hans far efterlot ham besluttet han at foreta en længere videnskabelig reise til utlandet det følgende aar. Imidlertid mottok han i november 1813 gjennem filosofen professor Treschow opfordring til at søke en stilling som professor i »Botanik og Statsoeconomiske Videnskaber« ved universitetet i Kristiania. Det var urolige tider for landet, og det trak temmelig længe ut med avgjørelsen. Men 1ste juni 1814, et par uker efterat kong Christian Fredrik hadde tiltraadt sin korte regjering, fandt utnævnelsen sted[1]. I ventetiden hadde Smith den meste tid opholdt sig i sit forældrehjem, optat med bearbeidelsen av sine samlinger. Han hadde ogsaa den 16de mai avlagt et besøk paa Eidsvold, »det Stæd hvor Rigets tilkommende Forfatning afveyes, og tilbragte der een

[1] 1ste — ikke 3dje — juni er ifølge Morgenstierne (i Universitetets jubilæumsskrift, 1911) det rette datum.

af de fornøyeligste Dage jeg har oplevet. Nationens mest oplyste Mænd, blandede af alle Stænder paa en Maade der ikke giorde nogen Forskiel kiendelig uden af Kiolen, Bonden med et Ansigt, der sagde at han ey loed sig sin Stemme afkiøbe, Kammerherrerne og Grossererne med betænkelige Miner som om de ikke lettelig turde forlyde sig med privat interesserede Meeninger, gave Forsamlingen det hæderligste Udseende, vore Forventninger en grundet Støtte og Forhandlingerne den Frihed der Dagen efter eenstemmig erklærede Christian til Norges Konge« (brev til Hornemann, datert 22de mai 1814).

Under forhandlingerne om professorstillingen hadde Smith forbeholdt sig tillatelse til at reise utenlands 1 à 1½ aar, før han skulde tiltræde sit embede. Han erklærte sig villig til at anvende sin fædrearv til reisen, men der blev dog git ham tilsagn om erstatning av en del av reiseutgifterne, av hensyn til den betydning reisen vilde ha for den nye botaniske have. Det var hans plan først at reise til England, derfra til Frankrig, Schweiz og Italien og paa tilbakeveien at opholde sig nogen tid i Tyskland. Naar han valgte først at reise til England, skyldes det kanske en arv av interesser efter hans far, som hadde en utpræget forkjærlighet for dette land.

Reisen kom dog til at faa et helt andet forløp end Smith hadde tænkt sig. I juni 1814 reiste han hjemmefra, men skibet tilbragte den største del av sommeren i norske uthavner og paa Nordsjøen, og først i slutten av august naadde han frem til den engelske kyst. Efter at ha avlagt et kort besøk i London og set den botaniske have i Kew »gjennemkrydsede han de skotske Høifjelde paa alle Kanter og besteg ethvert Fjeld af nogen Betydenhed, indtil Sneen bedækkede alt og tvang ham ned til Lavlandene igjen«. I december reiste han til Irland, hvor han opholdt sig et par uker i Dublin og foretok utflugter i omegnen av denne by. I januar 1815 vendte han tilbake til London. Overalt hvor leilighet bød sig, knyttet han forbindelser for den botaniske have med britiske videnskapsmænd og videnskabelige institutioner.

I London traf han i begyndelsen av 1815 hos Sir Joseph Banks, præsidenten for »the Royal Society«, sammen med den berømte tyske geolog baron Leopold von Buch. De to unge videnskapsmænd hadde mange interesser fælles, og

de blev snart enig om sammen at foreta en ekspedition til de Kanariske øer. Den 29de mars forlot de London og nogen dager senere avseilet de fra Portsmouth. Den 20de april kastet de anker ved Funchal paa Madeira, og indtil 2den mai opholdt de sig paa denne ø. Ifølge von Buch kunde hverken det sterke regn, som faldt næsten daglig, taaken eller sneen paa fjeldene avholde Smith fra at undersøke vegetationen og maale fjeldenes høide. Den frodige sydlandske vegetation gjorde et overvældende indtryk paa ham. Til en ven i Norge skrev han fra Madeira: »Hvorledes skal jeg fortælle Eder,

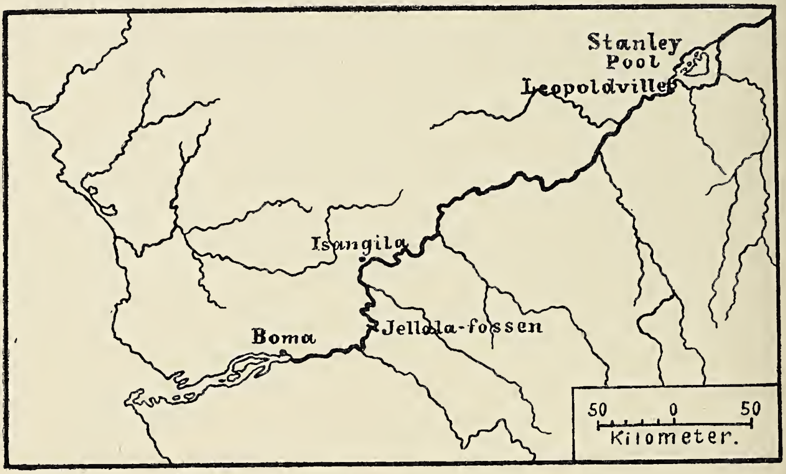


Fig. 2. Kartskitse over Nedre-Kongo.

hvorledes skal jeg udtrykke, hvad jeg har seet, hvad jeg har følt — hvorledes skal jeg kunne give Eder et Begreb om disse Formers Mangfoldighed og Forunderlighed, om disse Farvers Skjønhed og Glands, om al den omgivende Naturs Pragt«.

Den 2den mai foregik avreisen fra Madeira, og den 6te mai steg de reisende iland i Orotava paa Teneriffa. Hele sommeren og høsten var de ivrig optat av sine undersøkelser over naturen paa de Kanariske øer. De foretok vidtløftige reiser og fjeldbestigninger foruten paa Teneriffa, hvor de opholdt sig længst, ogsaa paa tre av de andre større øer (Palma, Gran Canaria og Lancerote). Utførlige skildringer av deres reise foreligger fra v. Buch's haand i indledningen til hans bekjendte »Physicalische Beschreibung der Canarischen In-

seln« (Berlin 1825) og fra Smith's i hans dagbok fra reisen, som 74 aar senere er offentliggjort (av dr. F. C. Kiær) i Kristiania videnskapsselskaps forhandlinger for 1889. Det var et ihærdig og anstrengende forskerliv de to unge videnskapsmænd førte under sit ophold paa de dengang endnu meget ufuldstændig kjendte øer. Med rike samlinger forlot de den 27de oktober Lancerote for at vende tilbake til Europa; hjemreisen blev stormfuld og langvarig, og først den 8de december kunde de kaste anker i nærheten av Portsmouth.

Det var Smith's plan selv at bearbeide sine samlinger fra de Kanariske øer, men da han — som vi straks skal se — av forholdene blev hindret heri, har von Buch i sit ovenfor citerte verk som særskilt avsnit indtat en oversigt over øernes flora, som overveiende støtter sig paa Smith's undersøkelser. I denne liste er optat 578 arter karplanter, deriblandt 48 for videnskapen nye, som Smith har opdaget; omtrent halvparten av de nye arter har Smith selv git navn. Beskrivelser av disse arter og kritiske notiser om dem og adskillige andre er tilføiet av den tyske botaniker H. F. Link og tildels ogsaa av andre botanikere. — Endnu findes i drivhusene i den botaniske have i Kristiania planter, som er vokset op av frø som Smith sendte hjem fra denne reise.

Ved den tid, da Smith vendte tilbake fra de Kanariske øer, holdt den engelske regjering paa at utruste en videnskabelig ekspedition til Kongofloden under ledelse av kaptein J. K. Tuckey. Efter opfordring av Sir Joseph Banks overtok Smith at delta i denne ekspediton som botaniker. Ved en tidligere anledning skrev han til sin lærer Hornemann: »Det har altid været en af mine faae desideria at faae see Naturen i sin kraftigste Fylde under Troperne« (brev av $^{28}/_{3}$ 1815), og dette ønske skulde han nu faa opfyldt i en trakt som paa denne tid var saa godt som helt ukjendt i botanisk henseende. Kaptein Tuckey var en høit dannet og videnskabelig sterkt interessert mand, og foruten Smith deltok 3 andre videnskapsmænd i ekspeditionen. Desuten medfulgte, til assistance for Smith, en gartner, David Lockhart, fra Kew gardens. Allerede 25de februar 1816 avseilet ekspeditionen med tremasteren »Congo« fra Themsen. Under et kortvarig ophold underveis ved St. Jago (en av de Kapverdiske øer) i

begyndelsen av april foretok Smith en 2 dagers utflugt iland og samlet ca. 80 plantearter, hvoriblandt et dusin nye. Den 6te juli naadde ekspeditionen frem til Kongoflodens munding, og i den første maaned derefter undersøktes, med skibet som basis, naturforholdene ved den nederste del av floden. Skibet blev efterlatt i nærheten av flodmundingen, og 5te august fortsatte ekspeditionen i baater opad floden indtil det store vandfald Nsongo Jellala. Herfra drog en mindre del av ekspeditionen (deriblandt kapteinen og Smith) videre op langs floden,

Fig. 3. Ekspeditionens skib paa Kongofloden. (Ved „The Fetiche Rock").
(Efter en tegning av løitnant Hawkey i ekspeditionens beretning).

indtil de 9de september naadde et punkt, som i Tuckeys journal kaldes Soondy N'Sanga og ligger et stykke ovenfor det nuværende Isangila, omtrent midtveis mellem flodens munding og Leopoldville. Reisen foregik dels tillands, paa flodbredden, og dels ved hjælp av kanoer paa selve floden. De reisende hadde store vanskeligheter at kjæmpe med. Fødemidler og kanoer var det vanskelig at skaffe, og bærerne truet stadig med at forlate dem og vilde tilslut ikke gaa længere. Kapteinen saa sig derfor nødt til at vende tilbake til skibet, men Smith fandt landskapets utseende saa lovende, at det kostet stor møie at bevæge ham til at vende. Den 10de september tiltraadtes tilbakereisen. Det var imidlertid allerede for sent. Overanstrengelse og mangel paa tilstrækkelig føde uttømte deres kræfter,

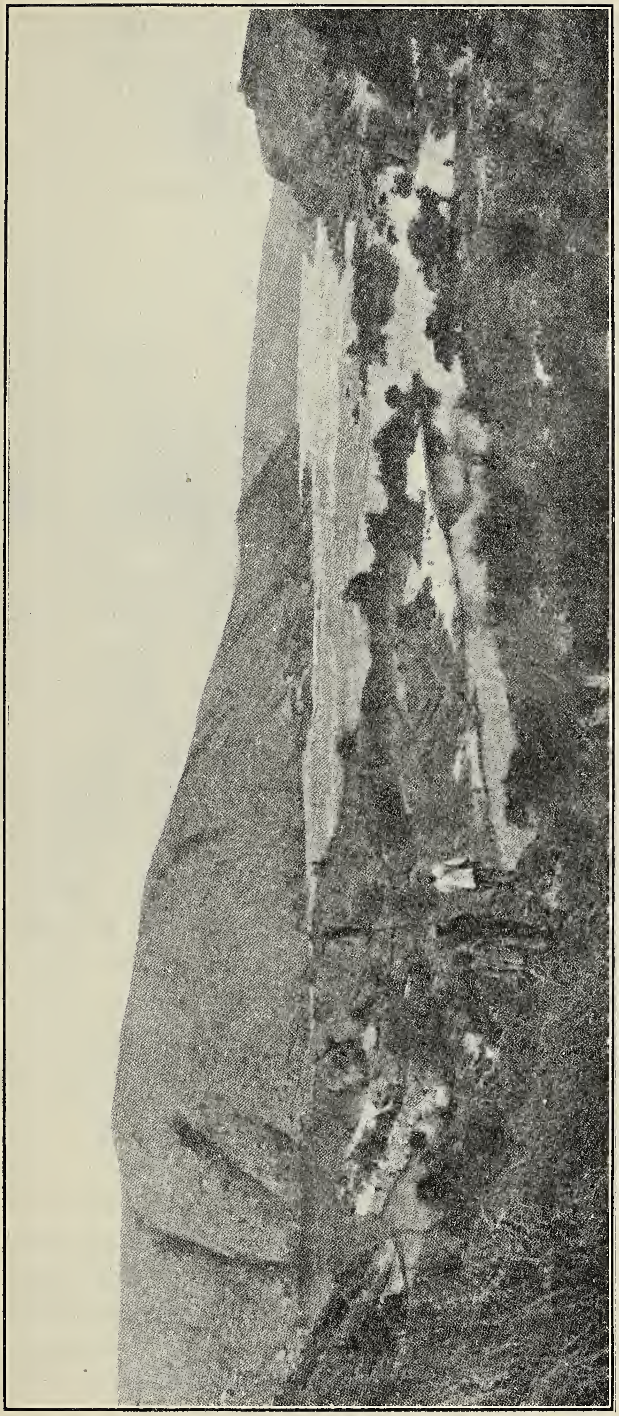


Fig. 4. Parti fra Kongofloden, ved Nsongo Jellala. (Efter E. de Wildeman.)

og den ene efter den anden av ekspeditionens deltagere blev angrepet av feber. Smith søkte at holde kameraternes mot oppe længst mulig, ogsaa efter at han selv var blit saa syk at han maatte bæres. Endelig den 16de september naadde de tilbake til skibet efter en reise, som kapteinTuckey i sin dagbok karakteriserer med de ord: »Terrible march; worse to us than the retreat from Moscow«. Ved ankomsten til skibet var Smith meget daarlig; et par dager efter blev baade han og kapteinen flyttet over til transportskibet »Dorothy«, hvor der kunde skaffes dem større komfort. Den 22de september døde Smith ombord paa »Dorothy«, umiddelbart efterat skibet hadde lettet anker. Han blev ikke fuldt 31 aar gammel. Hans lik blev sænket i floden, nær dens utløp, ved et sted som kaldtes »The tall trees«.

Kongoekspeditionen fik overhodet en sørgelig avslutning. Av 56 personer, som deltok i den, døde 21 (deriblandt kapteinen, næstkommanderende og alle 4 videnskapsmænd). De fleste døde av feberen, nogen aabenbart av ren utmattelse.

Smith's samlinger og dagbøker blev av hans assistent Lockhart bragt til England og overgit til Sir Joseph Banks. Samlingerne blev bearbeidet av den berømte engelske botaniker R o b e r t B r o w n, som har gjort dem til gjenstand for en særskilt avhandling: »Observations, Systematical and Geographical, on Professor Chr. Smith's Collection of Plants from the Vicinity of the River Congo«. Samlingerne indeholdt ifl. Brown ialt ca. 620 arter, derav 250 nye for videnskapen; 12 helt ukjendte planteslegter var repræsentert. Smith's dagbok fra ekspeditionen blev oversat paa engelsk og sammen med Tuckey's indtat i den beretning om Kongo-ekspeditionen, som »The Lords Commissioners of the Admiralty« lot offentliggjøre (»Narrative of an Expedition to explore the River Zaire, usually called the Congo, in South Africa, in 1816, under the Direction of Captain J. K. Tuckey, R. N.« — London 1818). Som tillæg til denne beretning er ogsaa trykt Rob. Brown's ovenfor citerte avhandling og desuten flere andre arbeider om ekspeditionens videnskabelige resultater. En norsk utgave av Smith's dagbok fra Kongo blev trykt som særskilt bok i Kristiania 1819.

Smith's bøker, manuskripter og botaniske samlinger blev av hans arvinger skjænket til universitetet i Kristiania; her

findes ogsaa en samling dubletter av hans afrikanske planter, som universitetet vaaren 1819 mottok fra England. Ved kgl. res. av 14de april 1817 blev der av den norske stat tilstaat Smith's arvinger et beløp av 200 £ som erstatning for utgifter paa hans utenlandsreise. Dette beløp blev av arvingerne skjænket til universitetet, og ved kgl. res. av 9de september 1822 blev for disse penger »som et Bevis saavel paa Universitetets Agtelse for den Afdødes Minde som paa dets Erkjendtlighed for den uegennyttige Velvilje hans Arvinger ved denne Leilighed havde vist« oprettet et legat, »det Smithske legat«, hvis renter ifølge fundasen av 18de oktober 1828 utelukkende skal anvendes til forøkelse av det botaniske museums samlinger. Legatets kapital er senere med renter vokset til kr. 8000; ved dets hjælp er der i aarenes løp skaffet museet mange vigtige forøkelser.

»Han var en ung Mand af en sjelden Iver for sin Videnskab, Mod til at modstaae Gienvordigheder og af udmærkede Kundskaber«, siger hans lærer Hornemann. — »The extent of Prof. Smith's herbarium [from Congo] proves not only the zeal and activity of my lamented friend, but also his great acquirements in that branch of science, which was his more particular province, and to his excessive exertions in the investigation of which he fell a victim in the illfated expedition to Congo«, siger Robert Brown.

Av lignende uttalelser foreligger der adskillige fra kompetente fagmænd, som kjendte Smith og stod ham nær. Overhodet er dommen om ham i sjelden grad enstemmig, og der kan ingen tvil være om, at han var en forskernatur av betydelige dimensioner. Hans korte virksomhet faldt netop omkring den tid, da plantegeografien blev grundlagt som en selvstændig videnskapsgren ved Alexander v. Humboldt's og Göran Wahlenberg's undersøkelser. I 1812 utkom Wahlenberg's berømte »Flora lapponica«, hvori han for vegetationen i det nordlige Skandinavien opstiller de høideregioner, som endnu i hovedsaken anerkjendes av de fleste botanikere. Smith's breve fra 1812 til Hornemann og Schouw viser hvor sterkt Wahlenberg's undersøkelser interesserte ham;

det fremgaar forøvrig av brevene at han først kan være kommen i besiddelse av »Flora lapponica« efter avslutningen av aarets fjeldreise (i tiden mellem 6te oktober og 22de december). Ogsaa Humboldt's arbeider hadde, ifl. v. Buch, vakt hans høieste interesse.

Smith har aabenbart anset det som sin videnskabelige hovedopgave at gjennemføre en plantegeografisk undersøkelse av Norge. For at vise hans syn paa denne opgave skal her hitsættes et par avsnit av det »Forslag til en botanisk-oekonomisk Reise i Norge i Sommeren 1812«, som han forela direktionen for »Selskabet for Norges Vel« (trykt i »Budstikken« IV, 1812):

»Neppe fortjener noget Land i Norden Naturforskerens Opmærksomhed mere, end vort Norge. Indtagende en Strækning af mere end 200 Mile fra Nord til Syd, besat med uhyre Fjeldrygge af de fleste Formationer, med Toppe, der naae op over den evige Snee-Regions Grændser, gjennemskaaret af Dale, der i Sommermaanederne nære et næsten tropisk Clima, forsynet med en uoverskuelig Mængde Søer og Elve, med de mueligste Afvexlinger af dyrkbart Land, Skove, Heder, Myre og Fjeldørkener, endelig begrændset af en Havbred, der med alle de Øer, alle de Bugter og Fjorde, den danner, vel ikke har sin Lige, kunde dette Land ikke andet end frembyde en sjelden Storhed i Natur-Phænomener, og en Mangfoldighed af Frembringelser i alle Naturens Riger, hvis Anskuelse maatte være ligesaa interessant og berigende for Videnskaberne, som Kundskab om disses oekonomiske Anvendelse vigtig for Landets Tarv. — — — Endnu er den Norske Flora kuns stykkeviis undersøgt. Endnu gives der hele Egne, der aldrig ere betraadte af nogen botanisk Fod. Endnu ligger den største Deel af hele Plantefamilier bevaret i Naturens Skjød, ukjendt for Videnskaben. Iblandt disse kan man især nævne m u s c i, l i c h e n e s og a l g æ a q u a t i c æ, og just disse Planter eier Norden i største Overflødighed. Saaledes skylder Videnskaben Naboriget Sverrig sin største Tilvæxt heri, skjønt Naturen der neppe har været saa gavmild paa disse som i Norge.«

Ved sine undersøkelser har Smith beriket den norske flora med mange for vort land nye arter, dels fanerogamer og

dels kryptogamer. Men den opgave han stillet sig var ikke alene av floristisk natur. Med alle de midler han hadde til sin raadighet forsøkte han at utrede sammenhængen mellem planternes utbredelse og de i hver enkelt trakt herskende naturforhold. I motsætning til f. eks. Vahl og Hornemann hadde han fuld forstaaelse av det nødvendige i at anføre nøiagtige stedsbestemmelser for sine plantefund. Allerede paa sine tidligere reiser forsøkte han, hvor han kunde, at bestemme vegetationens høidegrænser paa fjeldene, og særlig paa sine fjeldreiser 1812 og 1813 utførte han talrike saadanne høidebestemmelser. Iagttagelserne fra 1812 har han offentliggjort i de to ovenfor (s. 261) citerte avhandlinger »Iisfieldene« og »Høide-Observationer«, hvori han bl. a. viser, hvordan baade skoggrænsen og snegrænsen i det sydlige Norge sænker sig fra det indre av landet utover mot kysten. Han fremhæver forskjellen mellem Østlandets kontinentale og Vestlandets insulære klimat. Han viser hvordan den østlandske flora bestaar av arter, som taaler forholdsvis sterk kulde om vinteren, men samtidig fordrer sammenhængende varme i vegetationstiden; vestlandsfloraens arter nøies derimot med mindre sommervarme, men er til gjengjæld mere ømfindtlige for vinterkulde. Ogsaa om bræernes dannelse og bevægelser indeholder de samme avhandlinger værdifulde iagttagelser, likesom han ogsaa var opmerksom paa »oscillationsfænomenet« (bræernes periodiske frem- og tilbakerykning). Hans store fortjenester som bræforsker er nærmere omtalt av P. A. Øyen i en avhandling »Bidrag til vore bræegnes geografi« (Nyt Mag. f. Naturv., Bd. 37).

At Smith ogsaa har indset den betydning forekomsten av skifer, har for fjeldvegetationens sammensætning, viser hans omtale av vegetationen paa Hardangervidden: »Den fattige Gneys ophørte og den planterige Leerskiver kom istædet. Dryas bedækkede som en Heedeplante[1]) hele Strækninger. — Ved Litlaas Sætrene var den største Mængde Fjeldplanter samlede jeg har seet næst Thron Field, Wangs Field og Hallingskarven. De vil af en Fortegnelse S[chouw] gjorde over

[1]) I Ove Dahl's gjengivelse staar „Hovedplante" (l. c. s. 56).

Indholdet af en Plet paa nogle Qvadrat Al. see et Ex[empel]«. (Brev til Hornemann 6te oktober 1812). Den fortegnelse han her nævner er temmelig sikkert den samme, som ovenfor er omtalt, og som endnu findes i Bot. Haves manuskriptsamling i Kjøbenhavn; her er netop fra Litlos-sæteren paa Hardangervidden git en liste over en karakteristisk »Dryasvegetation«, ganske saadan som den pleier at optræ i skifertrakter paa vore fjelde. Ogsaa i sin ovenfor et par ganger citerte avhandling om »Iisfieldene« har han (s. 23 og s. 25) med fuldt tydelige ord fremholdt forskjellen mellem den rike fjeldvegetation paa skifergrund, hvor Dryas dækker »hele Strækninger som en Hedeplante«, og den fattige plantevekst paa gneisen. Ialmindelighet tillægger man langt senere forfattere (R. F. Fristedt, Axel Blytt) paavisningen for Skandinaviens vedkommende av dette vigtige forhold.

Overhodet tar vi neppe feil om vi antar, at plantegeografiske spørsmaal er blit flittig og indgaaende drøftet under Smith's og Schouw's fjeldvandringer sommeren 1812. I forordet til sine »Grundtræk til en almindelig Plantegeographie« (Kjøbenhavn 1822) omtaler Schouw, hvordan hans interesse for denne videnskapsgren fik næring ved den nævnte reise.

Smith's botaniske indsamlinger paa de Kanariske øer og i Kongo er blit av grundlæggende betydning for kundskapen om disse landes flora. I »Les Iles Canaries. Flore de l'Archipel« av J. Pitard og L. Proust (Paris 1908) nævnes v. Buch's planteliste — der jo er bygget paa det av Smith indsamlede materiale — som det første vigtige bidrag til øernes flora. Og i den sidste sammenfattende oversigt over Kongostatens flora, Th. og Hélène Durand's »Sylloge Florae Congolanae« (Bruxelles 1909), hvor Smith's plantefund findes omtalt næsten paa hver side, nævnes han forrest i rækken av de botanikere, som har bidradd til utforskningen av landets flora. Rigtignok opføres han her som englænder — en feiltagelse, som kan være undskyldelig paa grund av hans engelsk-lydende navn og fordi han deltok i en engelsk ekspedition, men som ikke derfor bør bli staaende uimotsagt.

Smith var utvilsomt en mand med fremragende evner og vaakne intereser, med øiet aapent for videnskabelige spørsmaal av betydelig rækkevidde. Altid var han fuld av planer

om nye arbeider og reiser, og med stor energi og utholdenhet kastet han sig over de opgaver han hadde stillet sig. »Hvor han ender veed vi ei — Gid Held følge ham«, skriver hans ven M. R. Flor i et brev til Schouw (datert 10de december 1815). Det er forbausende hvor meget han naadde at utrette i sin korte levetid, allermest naar vi erindrer at hans virksomhet for en stor del falder i en av de alvorligste krisetider vort land har gjennemgaat. Man kan ikke læse hans efterlatte dagbøker og breve uten at faa et sjelden sympatisk billede av hans personlighet. Ved sin elskværdighet og sin dygtighet vandt han overalt hurtig de mennesker han kom i berøring med. Fuld av begeistring for alt godt og vakkert brukte han ofte sterke uttryk i sine naturskildringer; hans faktiske anførsler er dog sikkert gjennemgaaende meget nøiagtige. Det kan f. eks. nævnes, at der i enkelte punkter er en del uoverensstemmelser om geografiske detaljer mellem Smith's og Tuckey's dagbøker fra Kongo, og de engelske utgivere drog da straks i en note (»Narrative«, s. 333) Smith's angivelser i tvil. Mange aar senere har han imidlertid her faat fuld opreisning gjennem følgende uttalelse av H. M. Stanley: »Jeg kom efter nøiagtig granskning av beretningen om Kongo-expeditionen i 1816 til den overbevisning, at prof. Smith's angivelse er i mange henseender mere paalidelig end kapt. Tuckey's[1])«. (»Gjennem det mørke Fastland«, II, s. 401).

Har vi lært Smith's skikkelse at kjende, forstaar vi godt den sorg budskapet om hans tidlige død vakte hjemme i Norge og paa mange hold ogsaa utenfor landets grænser. Vi maa i høi grad beklage, at han ikke fik anledning til at fortsætte sine plantegeografiske undersøkelser i sit eget land og herved nyttiggjøre erfaringerne fra sine vidtløftige studiereiser i andre lande. Hadde han faat anledning dertil, er der grund til at tro, at botanikens utvikling i vort land i første halvdel av det 19de aarhundrede vilde faat et væsentlig andet forløp end den kom til at faa, og likeledes at han selv vilde kommet til at indta en fremskudt plads blandt plantegeografiens grundlæggere. Men ogsaa hvad han naadde at utrette gir os grund

---

[1]) Alene m. h. t. stedsnavnenes retskrivning foretrækker Stanley Tuckey's redaktion — naturlig nok da Smith skrev navnene ned efter sit norske sprogøre.

til at mindes ham som en av de betydeligste botanikere vort land har eiet.

Der foreligger i literaturen allerede flere fremstillinger av Smith's liv. Som de vigtigste kan nævnes den engelske i beretningen om Kongo-ekspeditionen (London 1818), v. Buch's i indledningen til hans beskrivelse av de Kanariske øer (Berlin 1825), F. C. Kiær's i »Norges Læger«, Ove Dahl's i »Arkiv for mathem. og naturvidensk.« 1894 (indledning til Smith's breve til Hornemann) og J. B. Halvorsen's i »Norsk Forfatterlexikon«. Foruten disse kilder har jeg ved utarbeidelsen av denne skildring tillike benyttet talrike andre, deriblandt ogsaa en del ældre breve og utrykte optegnelser, som opbevares i Kjøbenhavn, dels i det Store kongelige Bibliotek, dels og især i Botanisk Haves manuskriptsamling. For adgangen til at benytte det sidstnævnte værdifulde materiale vil jeg faa lov at bringe prof. dr. C. Raunkiær en ærbødig og hjertelig tak.

Kometer i 1915.

Av J. Fr. Schroeter.

I 1915 kunde man observere ialt 6 kometer, derav var 3 nyopdaget, 2 var periodiske og 1 var arvet fra det foregaaende aar. Denne sidste var den bekjendte Delavans komet som blev opdaget i slutten av 1913 og i det følgende aar var et noksaa iøinefaldende objekt, men som i hele 1915 bevæget sig søndenfor ækvator. Ved aarets begyndelse stod den meget ugunstig til, idet den var saa nær solen, at den ikke kunde observeres i morgendæmringen trods den lyste saa sterkt som en stjerne av 6te størrelse. I de følgende maaneder blev den iagttat fra den sydlige halvkule, viste da en kort hale og en skarpt begrænset kjerne. Men senere blev den noksaa vanskelig at observere, fordi den avtok raskere i lysstyrke end man hadde ventet. Saaledes var den i slutten av mai allerede av 9de størrelse og i de sidste dage av juli av 12te størrelse, mens man som anført i forrige oversigt hadde antat at den

da ikke skulde være saa svak som 10de størrelse. Da den blev set i Johannesburg 30te august (621 dage efter opdagelsen), var den kun en svak, utydelig taake som man ikke kunde faa nogen skarp observation av. Som allerede nævnt var det kun observatorierne paa den sydlige halvkule som kunde følge kometen; ti efter mai 1915 var kometen mindre end 40° fjernet fra sydpolen, og i hele 1916 vil den bevæge sig i stjernebilledet Det sydlige Triangel, der ligger mindre end 30° fra sydpolen.

I oversigten for 1914 blev der nævnt at 2 av de periodiske kometer som ventedes i 1915, nemlig Winneckes komet og Tempels 2den periodiske komet var fundet, den første 4de april 1915 av Thiele i Hamburg, den anden 17de mai 1915 av Delavan i La Plata. Fuldstændig uavhængig av Thiele's opdagelse blev Winnecke's komet ogsaa fundet av F. J. Skjellerup i Rosebank ved Kapstaden i begyndelsen av november. Kometen er saavidt vites kun blit observert i Hamburg og Johannesburg og har den hele tid været ganske svak. Den var i perihel 1ste september, og avstanden fra solen var da 0.97 astronomiske enheter; kometens mindste avstand fra jorden 24de september var litt større end jorden er fjernet fra solen.

Tempels 2den periodiske komet har ogsaa været meget svak. Den passerte sit solnære 14de april og kom i begyndelsen av august til at staa noksaa gunstig til for observatorierne paa den nordlige halvkule, men paa grund av dens store avstand fra solen (utenfor Mars) maatte man være belavet paa at den vilde være yderst svak, hvilket ogsaa er blit meldt fra Hamburg, hvor Thiele har faat den fotografisk observert 9de og 10de august.

Aarets første nye komet blev fundet av John E. Mellish i Cottage Grove, Wisconsin 10de februar, d. v. s. 157 dage før den var i sit solnære (17de juli) og i en avstand fra jorden av 2.75 astronomiske enheter. Den var da av 10de størrelse og viste sig som en liten avlang taakemasse med en skarpt fremtrædende kjerne. Dens bane laa saa til, at den nærmet sig sterkt jorden og hadde sin mindste avstand fra denne med 0.4 astronomiske enheter (60 millioner kilometer) 5te juni, for paany at fjerne sig. Sin mindste avstand fra solen hadde den som nævnt 17de juli, og den var da likesaa langt fra solen som

jorden er det i midten av april og september. For den nordlige halvkules observatorier stod kometen likefra sin opdagelse meget ugunstig til, idet den blev opdaget i stjernebilledet Ophiuchus og bevæget sig sydover; allerede 20de mars kom den over paa den sydlige himmel, og da den lyste som sterkest i juni, var den kun 16° fra sydpolen. Den var da av 4de størrelse. Men saa avtok dens lysstyrke meget raskt, samtidig som den fra nu av begyndte paany at gaa nordover. Fra begyndelsen av september kunde den igjen iagttages i Europa og de Forenede Stater, men de sparsomme efterretninger melder at den mot aarets slutning var svak. 30te november blev den fotografert og hadde da en hale som var 1½ grad lang.

I sit utseende viste kometen enkelte eiendommeligheter. Allerede 20de mars meldte Palisa i Wien, at kjernen saa næsten ut som en fiksstjerne, og at kun det hylle den var omgit av viste at man hadde en komet for sig. 10de mai bemerkedes der ved siden av kjernen en ny en, som bevæget sig i retningen av halen og 4de juni stod over 2 bueminutter fra hovedkjernen. Paa Lowell Observatory blev der set 3 bikjerner i dagene fra 20de til 23de mai, og alle disse laa i retningen av halen; i det hele gav kometen indtryk av at den var blit splintret. I Sydney blev kometen fotografert i juni, og da blev der set ialt 4 kjerner; senere i maaneden forsvandt de 3, saa der kun var en kjerne tilbake, fotografisk var denne delt i to dele med tilløp til flere mindre. Kometens hale var synlig allerede i mars og april og hadde en længde av et par grader. Spektret hadde gjennemgaat det vanlige utseende, dog var kulvandstofbaandene forholdsvis svake.

Kometens bane har nogen likhet med den anden komet som viste sig i 1748, men av denne foreligger der kun 3 observationer, alle fra Haarlem av Klinkenberg i dagene 19de, 20de og 22de mai. Bessel har beregnet banen av disse observationer, men selv i hans hænder blev med saa faa observationer banen noksaa usikkert bestemt.

Den anden nye komet i 1915 blev ogsaa fundet av Mellish, der nu arbeidet paa Yerkes observatorium. Foruten denne og dette aars første nye komet har han opdaget den 5te komet i 1907. Morgenen 13de septbr. saa han et objekt som han antok for at være en komet, men det lykkedes ham ikke i morgen-

dæmringen sikkert at faa bestemt, hvad det var for noget han hadde faat øie paa. Da himmelen var overskyet de følgende dage — nu og da lykkedes det ham at faa et glimt av objektet — blev det først morgenen 18de septbr. fuldt bragt paa det rene at det virkelig var en komet han hadde faat tak i. Den stod i stjernebilledet Den lille Løve, var av 9de størrelse og bevæget sig noksaa raskt i sydøstlig retning. Den blev fundet en maaned før den var i sit solnære (13de oktober) med en avstand av 0.44 astronomiske enheter. Nærmest jorden var kometen allerede 2den oktober med en avstand av 1.4 enheter. Kometen der som nævnt ved sin opdagelse var at se paa morgenhimlen, kom efter 5te oktober over paa aftenhimlen, men da den hurtig bevægede sig ned paa sydhimlen og dens lysstyrke tok raskt av, blev den snart kun tilgjængelig for de største kikkerter, og hittil foreligger kun nogen ganske faa observationer av den. I det hele ser det ut til, at den ikke er observert utenfor dagene 18de til 23de september.

Aarets sidste nye komet blev opdaget av Clement J. Taylor i Herschel View ved Kapstaden 24de november. Den var da et svakt objekt av 10de størrelse med bevægelse i nordvestlig retning i Orion, men underretningen om denne nye komet blev først 2den december meldt til observatoriet i Johannesburg, og her i Europa varte det endnu et par dage inden man fik nogen nærmere meddelelse om at kometen stod litt søndenfor δ i Orion. I Hamburg observertes den av Thiele 8de december, og av ham beskrives kometen som en liten taake med en kjerne av 11te størrelse og en ganske kort hale. Palisa i Wien fandt at kjernen ikke var centralt beliggende i taakehyllet. Og da kometens avstand fra jorden ikke forandret sig synderlig — den var litt under 1 astronomisk enhet — tok lysstyrken noget til, saa den blev observert fra flere observatorier. Beregningen av de første observationer viste snart, at man hadde for sig en periodisk komet av Jupiterfamilien. Omløpstiden beløp sig til 6.3 aar og avstanden fra solen ved perihelgjennemgang, der først fandt sted 31te januar 1916, var 1.6 astronomiske enheter. Men om det er en ny periodisk komet man har faat fat paa, eller en av de ældre som ikke har vist sig paa længere tid er det endnu for tidlig at uttale sig om. Kometen er blit fulgt en tid ind i 1916, men det har kun været

med de større kikkerter at den kunde observeres; ti den har været noksaa svak, og siden nytaar har den stadig fjernet sig fra jorden.

Av de periodiske kometer som ventes igjen i 1916 er den syvende komet fra 1896 den eneste som er blit observert flere gange. Den blev opdaget av Perrine paa Lickobservatoriet 8de december 1896, 14 dage efter den hadde været i perihel, og fulgt i 3 maaneder. Næste gang denne periodiske komet var ventet, nemlig i 1903, stod den saa ugunstig til, at man hadde litet haab om at finde den, og man fik heller ikke tak i den, saa det var først i 1909, da den for 3dje gang skulde være i sit perihel (31te oktober), at den blev indfanget, denne gang ad fotografisk vei av Wolf i Heidelberg allerede 12te august. Den blev nu fulgt til ind i november. I 1916 ventes den igjen, og den skulde iaar være i sit solnære i midten av april, men denne gang staar den saa til at det er litet sandsynlig at man vil finde den.

3 andre periodiske kometer av Jupiterfamilien ventes ogsaa, men deres omløpstid er saa usikkert bestemt, at der ikke her nærmere skal omtales hvilke disse er.

Nyere forskninger over de sociale instinkter hos myrerne.

Efter professor dr. Heinrich Reichenbach.
ved **O. J. Lie-Pettersen.**

I et par tidligere artikler i nærværende tidsskrift har jeg antydningsvis berørt spørsmaalet om hvorledes det kan tænkes at de selskabelig levende insekters saa interessante samfund har utviklet sig.

Jeg søkte her at vise at vi saavel hos humlebierne som hos bislegten Halictus hadde fundet overgangsstadier fra de primitive til de mere fremskredne sociale utviklingstrin, saaledes som disse nu fremtrær i form av vel organiserte bi- og myresamfund.

I en av disse artikler har jeg tillike fremhævet at utviklingen av de sterkere avændrede arbeidstyper endnu ikke kunde sies at ha fundet nogen tilfredsstillende forklaring.

Studier over dette interessante problem har imidlertid i den nyeste tid været drevet med kraft, ikke blot av de egentlige entomologer, men tillike av forskere, hvis egentlige arbeide har ligget paa helt andre felter (physiologi, psykobiologi og almindelig utviklingsmekanik).

Derved er det lykkes at kaste lys over mange sider ved denne sak, som tidligere ansaaes for helt gaatefulde, og det har tillike vist sig at de vundne resultater har kunnet gjøres frugtbringende ogsaa for andre grener av den biologiske forskning.

Paa myreforskningens omraade foreligger fra den sidste tid en ganske omfattende literatur, som for en del netop beskjæftiger sig med de her nærmest i betragtning kommende problemer.

Naturligvis har de forskjellige herhenhørende arbeider en høist forskjellig værdi. Man kan i almindelighet inddele dem i to grupper: Arbeider der bygger paa den ældre anthropomorphe opfatning av fænomenerne; og saadanne som søker forklaringen i rent utviklingsmekaniske aarsaksforhold.

De førstnævnte kan for det her behandlede emnes vedkommende sættes helt ut av betragtning, da de ikke bringer nogen nye momenter ind i diskussionen og egentlig ikke gjør noget forsøk paa at forklare de sider ved saken, som maa forekomme os mest interessante.

Til de sidstnævnte hører derimot flere arbeider, hvis rækkevidde gaar langt utover det specielle emne som nærmest har været foranledningen til deres fremkomst, og som derfor kan gjøre krav paa en mere almindelig opmerksomhet.

Et saadant arbeide av den tyske professor dr. Heinrich Reichenbach finder vi i aarsberetningen for »Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft« for aaret 1908.

Den paagjældende avhandling, der er holdt som foredrag ved selskapets aarsfest, bærer titlen »Der Ameisenstaat und die Abstammungslehre«.

I det efterfølgende har jeg forsøkt at levere en noget forkortet og delvis omarbeidet gjengivelse av de vigtigste avsnit av denne i mere end en henseende interessante avhandling.

*

Som bekjendt lever der i myrestaten tre forskjellige former: hanner, hunner eller dronninger og arbeidere, som egentlig er forkrøblede hunner.

Hannerne er vingede, fremkommer til bestemte tider, befrugter under sværmning hunnerne og gaar snart tilgrunde. Hjernen hos denne kjønsform viser en paafaldende ringe utvikling, specielt storhjerne-barken, i hvilken de saakaldte Dujardin'ske legemer (corpora pedunculata) hos dem er blit rudimentære.

Hunnerne er likeledes vingede. De er betragtelig større end hannerne — og for det meste ogsaa arbeiderne. — Deres hjerne er ogsaa betydelig sterkere utviklet, især storhjernebarken.

De avkaster i redet efter endt parring sine vinger og begynder med egglægningen.

Hos en enkelt myrefamilie, poneriderne, deltar hunnerne ogsaa i de huslige arbeider, hvad der hos de øvrige arter kun finder sted i nødsfald.

Arbeiderne utgjør den talrikste form, idet der undertiden kan findes tusender av dem i en større stat. De fødes vingeløse, har en forkrøblet eggestok og viser desuten ogsaa andre merker paa forkrøbling. Derimot viser de for de sociale funktioner nødvendige organer den mest fuldkomne tilpasning, langt mere fuldkommen end hos de andre former. Desuten besidder de den største hjerne, med store vel utviklede corpora pedunculata.

Kommer en befrugtet hun efter sværmningen ikke ind i et allerede i virksomhet værende rede, gaar den snart igang med at grundlægge et nyt saadant, og den forholder sig herved omtrent paa samme vis som vi kan se det hos vore humlebier hvert eneste foraar. Ganske vist er der den ikke helt ubetydelige forskjel mellem humle og myredronningen, at den førstnævnte besidder forholdsvis vel utviklede arbeidsorganer og saaledes er istand til at indsamle saavel bygge- som næringsmateriale utenfra, mens myredronningen er temmelig daarlig rustet og aldeles uskikket til at samle næring.

Imidlertid er den — som kjendsgjerninger har bevist — istand til at anlægge en primitiv »kjelder« i skjul under en sten, under løs bark eller i en murspalte.

Her begynder den straks at lægge egg, som den behandler med megen omhu, holder dem rene ved at slikke dem, verner og beskytter dem f. eks. ved at bringe dem i sikkerhet ved indtrædende forstyrrelser.

Da den imidlertid som nævnt ikke er istand til at skaffe næring útenfra, maa den, naar larverne fremkommer, ernære disse ved hjælp av sine egne legemssafter. Herved kommer særlig den i legemet opsamlede reservenæring, fettlegemerne, samt de ved vingemuskulaturens opløsning (histolyse) tilveiebragte stoffer til anvendelse.

For en enkelt myrearts vedkommende — den i Brasilien levende Atta sextens — vet vi at ogsaa frisklagte egg under disse omstændigheter benyttes som foringsmateriale.

Naar larverne vil begynde at spinde sig ind, skaffer moderdyret desuten de nødvendige smaapartikler tilveie, til hvilke spindetraadene maa fæstes, likesom hun ogsaa kort før klækningen av det unge myreavkom løser puppespindet for at lette disse fremkomsten.

Men efter faa dage overtar disse — paa grund av den yderst sparsomme næring for det meste meget smaa — arbeidere det hele arbeide saavel med redets videre utbygning som med tilveiebringelsen av næring, herunder ogsaa indbefattet den rikelige opforing av dronningen, som nu bare lægger egg og kun i høieste nødsfald arbeider med.

Vi ser herav at myredronningen er istand til at utføre en hel række handlinger, om den ganske vist ikke er istand til at gjøre alt.

Men hvorledes er det mulig at myredronningen er istand til at utføre et saa mangesidig arbeide? Hun har jo dog aldrig lært noget eller overhodet hat anledning til at gjøre nogensomhelst erfaringer i disse retninger. Ti hvorledes har hun gjennemlevet sin ungdom?

Født i mørke som en hjælpeløs blind larve sat hun under hele sin forvandlingstid i en selvspunden sæk. Faa dage efterat hun var krøpet ut av denne, deltok hun i »det vilde massebryllup«, og straks derefter finder vi hende ifærd med at grundlægge et nyt rede, bygge »kjelder«, lægge egg og ta fat paa barnepleien. Hun har jo aldrig før set eller oplevet noget saadant.

Man betegner de evner og færdigheter som derved kom til utfoldelse som instinkter — arvede vaner.

Da myredronningen imidlertid handler forskjellig alt eftersom hun kommer ind i en allerede blomstrende koloni, eller hun blir stillet helt alene, saa maa der hos hende findes forskjellige instinktanlæg, av hvilke snart det ene, snart det andet kommer til utvikling.

Endnu mere mangesidige er instinkterne hos arbeiderne. Ogsaa disse opfører sig allerede straks efterat de er krøpne ut av sit puppespind som erfarne væsener.

Indtil hudpanseret er blit fuldstændig hærdnet, deltar de kun i de huslige arbeider. Men snart efter begynder ogsaa deres arbeide i marken, indsamling av byggemateriale og næring paa mangehaande vis og under tildels ret vanskelige omstændigheter. De besøker trær og urter, hvor koloniens husdyr, bladlusene, »gaar paa græs«, fylder sin fodersæk — som ligger inde i legemet — med deres søte avsondringer og fordeler efter hjemkomsten dens indhold mellem redets forskjellige hjemmeværende beboere, hunner, larver og »gjester«, hvortil kommer endnu en mængde forskjellige arbeider i og omkring selve redet.

Arbeiderne reagerer ogsaa temmelig nøie paa de forskjellige temperatur- og fugtighetsforhold, og indretter sit arbeide derefter, lufter og soler larver og pupper ved at bringe dem op i dagen, eller transporterer dem tilbake til skygge og kjølighet, naar dette fremstiller sig som nødvendig.

Hos de arter som til utførelsen av koloniens forskjellige arbeider benytter røvede slaver, finder vi atter andre instinktmodifikationer.

Disse arter foretar som bekjendt regulære røvertog og opfører sig herunder paa høist forskjellig vis, men altid i god overensstemmelse med de specielle forhold hos den art som er gjenstand for deres hjemsøkelser.

Myrearbeiderne er ogsaa istand til at skjelne mellem koloniens egne medlemmer og indtrængende fremmede som de solidarisk anfalder og enten fordriver eller dræper. De er endvidere istand til at meddele sig til hinanden, dels gjennem allarmsignaler, dels ved det eiendommelige følersprog — et slags døvstummeidiom for hvilket enkelte entomologer endog

har opstillet et slags leksikon. Kort sagt, rigdommen paa sociale evner og færdigheter synes næsten at være ubegrænset.

De større dimensioner og den mere komplicerte indretning av arbeidernes hjerne er sikkerlig ogsaa et resultat av disse funktionelle tilpasninger.

Naar man betænker, hvorledes alle disse talløse smaadyr nøie arbeider mot det samme maal, det hele samfunds vel, saa kunde man være tilbøielig til at betragte summen av de mange arbeiderhjerner som en stor social hjerne — en slags statshjerne — en betragtning som vi ut fra de nyeste psykologiske erfaringer endog har forsøkt gjort gjældende for de rent menneskelige forhold.

At de mange evner og færdigheter vi kan se komme til utfoldelse hos myrearbeiderne maa være medfødte, viser med særlig tydelighet de individer som er blit uttat av rederne mens de endnu laa inde i sit puppehylster. Sætter man saadanne utenfor redet klækkede dyr efter forløpet av en længere tid tilbake i redet, forretter de ufortøvet alle myrearbeider med det mest fuldendte mesterskap.

Av alt dette synes at fremgaa, at alle disse merkelige instinktanlæg maa være tilstede i ethvert myreegg, likesom de likesaa merkelige organanlæg jo maa være forhaanden der.

Den nyere forskning har ogsaa eftervist synlige dannelser i eggcellen, de saakaldte chromosomer, der maa antages at være bærerne av arvemassen. Disse chromosomer formerer sig paa lovmæssig maate og blir fordelt paa alle celler, altsaa ogsaa paa kimcellerne. Avkommet har derfor den samme arvemasse som forfædrene.

Var egget befrugtet, saa kom dertil den mandlige arvemasse, som igjen for en del stammer fra den paagjældende hans moderdyr. Hannerne maa altsaa være bærere av en arvemasse, i hvilken der ogsaa maa findes anlæg til kvindelige instinkthandlinger.

Er det resulterende avkom en han, saa kommer de fra hunnen stammende arbeidsinstinkter ikke til utfoldelse — de blir latent.

Datterkolonien maa altsaa i biologisk henseende nøiagtig komme til at ligne stamkolonien.

Man indrømmer nu ganske vist at den iagttagne tilpasning til livsbetingelserne svarer til de Lamarck-Darwin'ske fordringer, mens man har gjort gjældende, at teorien om den arvelige fiksering av de gjennem funktion opstaaende instinktændringer støter paa vanskeligheter.

Hannerne lever kun faa dage og under ganske andre livsbetingelser. De arbeider ikke, kan altsaa ikke erhverve nye tilpasninger og kan derfor heller ikke føie noget nyt arvegods til det de har mottat.

Hunnerne arbeider kun sjelden, og da efter en meget indskrænket maalestok, lægger derfor ikke alle sine evner og færdigheter for dagen, ihvorvel de maa besidde alle anlæggene dertil, da de jo avler arbeidere som besidder alle disse færdigheter. Men da hunnerne ikke erhverver nye færdigheter, kan de altsaa heller ikke videreforplante nogen saadanne.

Disse indvendinger holder imidlertid ikke stik.

Under forutsætning av en arvelig overførelse av erhvervede egenskaper kan jo myrernes instinker meget vel antages at stamme fra en tid, da ogsaa hunnerne tok del i alle sociale arbeider, saaledes som dette endnu sker hos poneriderne, hos humlerne og hos mange bier og hvepser. Hunnerne maa altsaa ha bevaret alle disse anlæg helt op til nutiden, om rigtignok helt eller delvis latent.

Men ogsaa videre fremskridt er mulig.

Allerede tidlig hadde betydelige forskere som Forell, Wassmann, Lubbock og flere andre kunnet fastslaa, at ogsaa arbeiderne undertiden lægger egg, som de ganske vist ofte fortærer, men hvorav undertiden larver blir opdrættet, av hvilke fuldkomne hanner utvikler sig.

Her er altsaa den vei given, ad hvilken arbeidernes nyerhvervelser gjennem parthenogenetisk avlede sønner kan overføres til den hele stamme.

I aarene 1899—1902 — sier Reichenbach — utviklet sig i et av mine kunstige myrereder av 11 arbeidere av den sortbrune myre, Lasius niger, en av flere hundrede individer bestaaende koloni, av hvilke samtlige var arbeidere. I disse tre paa hinanden følgende aar kom hver gang i slutten av juli eller begyndelsen av august et antal vingede hanner ut av pup-

perne, altsaa nøiagtig til den samme tid, hvor der paa veier og i haver pleier vrimle av sværmende Lasius-hanner og hunner.

Den nøiagtige overholdelse av klækningstiden for disse hanner, hvilket i og for sig er en ganske interessant foreteelse, synes at berettige til den slutning at tilstanden i denne parthenogeneserende Lasius-koloni har været normal. Bekræftelser herpaa er heller ikke uteblevet, og da man vel ikke tør anta at dette er helt enkeltstaaende tilfælder, saa er muligheten for en videre utvikling av myrestaten efter Darwin'ske principer dermed givet, og forplantningsforholdene hos myrerne kan derfor ikke mere brukes som en indvending mot avstamningslæren.

Hovedvanskeligheten — sier Reichenbach videre — ligger dog paa selve arvelighetsgebetet. Allerede selve den kjendsgjerning som betegnes med uttrykket arvelighet er likefrem ubegripelig.

»Vi undrer os« — sier Hering[1]) — »naar vi finder at barnet i mange stykker ikke ligner moderen, men det der i virkeligheten burde forundre os er at det i saa tusenfoldig grad er hende likt«.

Men endnu mere underbar og ubegripelig synes os arveligheten av erhvervede egenskaper. Ti hvorledes skal avændringer ved legemet kunne indvirke paa lignende maate avændrende paa kimcellerne?

Her maa vi dog være klar over at utfoldelsen av saa talrike organer av den ubetydelige eggecelle er mindst likesaa ubegripelig; at f. eks. utviklingen av øine i fuldstændig mørke blir helt uforklarlig. Og dog vet vi at en av egget netop utkrøpen kylling straks er istand til at kunne se og erkjende et bygkorn som man kaster til den, og at kunne gripe det med sikkerhet.

(Fortsættes).

---

[1]) Hering: Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie. Wien 1870.

Bokanmeldelser.

D. H. Scott, Växtvärldens utveckling. Översatt och delvis omarbetad efter svenska förhållanden av Thore G. Halle. 256 s. 8vo. Med 25 textfigurer. Stockholm 1915. Tidens förlag.

Efter utviklingslærens gjennembrudd er det for den plantepalæontologiske videnskap blit en av de vigtigste opgaver at søke at utrede slegtskapsforholdet mellem planterikets store naturlige hovedavdelinger. Ikke mindst i de to sidste aartier er der ved et indgaaende studium av fossile planterester fra ældre jordperioder gjort en række fund, som kaster nyt lys over vigtige hithørende spørsmaal. I den foreliggende bok av den kjendte engelske palæontolog Scott er der git en meget interessant oversigt over videnskapens nuværende standpunkt paa dette omraade. Særlig indgaaende behandler boken forholdet mellem de vigtigste grupper av blomsterplanter og de høiest utviklede kryptogamer. Fremstillingen av det vanskelige emne er særdeles nøktern og tiltalende; overalt søkes det klargjort hvor meget vi sikkert tør slutte av de fund man har gjort, og hvor meget der indtil videre maa ansees som mere eller mindre sandsynlige hypoteser.

Bokens billige pris (kr. 1.00 heftet, kr. 1.25 indbundet) fortjener særskilt at nævnes. Jens Holmboe.

Vilh. Bergsøe: „Fra Mark og Skov“ i ny Bearbeidelse ved C. Wesenberg Lund II. Gyldendal 1916 (kr. 3.60).

Idet jeg henviser til min anmeldelse av verkets første del i »Naturen« 1916, s. 59, skal jeg tilføie følgende bemerkninger om anden del, hvormed »Fra Mark og Skov« avsluttes.

Anden del bærer i endnu høiere grad end første præget av at være en nybearbeidelse — store avsnit er helt nye fremstillinger av emnet; ganske særlig læseværdig vil man finde kapitlet om boligernes insekter, hvor læseren vil faa et sterkt indtryk av den saa »uskyldige« husflues lange synderegister. Nye og meget underholdende er desuten kapitlerne om insektbestøvning, beskyttelseslikhet og mimicry, og for den alment interesserte læser mest tiltrækkende maaske verkets sidste avsnit om de statdannende insekter, der er meget fyldig og indgaaende skildret.

Bokens forhaabentlig talrike læsere vil sikkert med anmelderen være dr. Wesenberg Lund taknemmelig for at han paatok sig det store arbeide med bearbeidelsen, saa at vi i denne nye »Fra Mark og Skov« fik en virkelig moderne haandbok i insektbiologi, der glædeligvis — iøvrig uten forkleinelse av god oversættelsesliteratur — er blit til indenfor vor egen sprogkreds. A. Br.

I. E. V. Boas: „Lærebog i Zoologien". Fjerde forøgede udgave, første halvbind. København 1916. Gyldendal.

Boas kjendte lærebok i zoologien er for saa vidt et særsyn i nordisk naturhistorisk læreboksliteratur som den betydelige kreds av læsere gjør det mulig at utsende den i nye, moderniserte utgaver med saa kort mellemrum, at tidens tand ikke faar tid til altfor ubarmhjertig at gnave paa indholdet. Grunden til den betydelige utbredelse boken har, maa utvilsomt søkes i forfatterens fremragende evne til at lægge stoffet tilrette for sine læsere og hans stadig vaakne sans for at øke og forbedre billedstoffet, der — saavidt anmelderens kjendskap strækker — absolut er det bedste og mest oplysende der foreligger i lærebøker av samme omfang.

Som tidligere byr ogsaa denne utgave paa en række utvidelser av de enkelte kapitler, ja endog paa helt nye; der er saaledes — for at nævne det vigtigste — indtat en kort, grei oversigt over hvad der vites om kjønsbestemmende faktorer og et særlig kapitel om arvelighet, hvori bastarderingsforskningens hovedresultater er skildret. Den største utvidelse er dog et længere kapitel betitlet »Fysiologi«, hvori denne videnskaps grundbegreper behandles. Det forekommer anmelderen at være en uløselig eller i alt fald overmaate vanskelig opgave indenfor en zoologisk læreboks snevre ramme at gi en saadan oversigt over en stor selvstændig gren av biologien — navnlig kræver den fysiologiske kemi en meget bredere fremstilling end den har faat, dersom læseren skal ha noget utbytte derav; boken vilde ha vundet mere, dersom pladsen var blit anvendt til utvidelse av kapitlet om cellen og vævene, der efter anmelderens opfattelse kunde og burde være utførligere behandlet og — i betragtning av den høie grad av fuldkommenhet som kjendetegner bokens øvrige billedmateriale — mere moderne

illustrert for vævenes vedkommende. Halvbindet er forøket med ca. 30 nye illustrationer, hvorav flere er ganske ypperlige.

En yderligere anmeldelse av Boas zoologi er sikkert overflødig; den vil utvilsomt ogsaa i sin nye utgave kunne hævde sit gamle ry som en udmerket veileder for enhver der begynder et mere videnskabelig zoologisk studium.

A. Br.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Juli 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	15.8	+ 3.2	26	7	5	3	36	— 35	— 50	17	21
Tr.hjem	15.5	+ 1.5	27	8	9	31	84	+ 17	+ 25	12	15
Bergen	14.0	— 0.4	21	25	9	19	117	— 41	— 26	48	30
Oksø	16.3	+ 0.9	24	25	10	5	17	— 66	— 80	5	13
Dalen	16.6	+ 1.5	27	25	6	5	48	— 40	— 45	8	16
Kr.ania	17.6	+ 0.6	30	26	10	6	68	— 7	— 9	30	2
Hamar	16.5	+ 1.3	26	26	8	31	122	+ 46	+ 60	28	2
Dovre	13.0	+ 1.1	23	27	5	6	111	+ 56	+ 102	20	19

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

MAL SELV.

Den nye malerbok av Dan. Berg „Med maling og kost“, utsendes i disse dage fra J. W. Cappelens forlag i 3dje oplag.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 10 — 40de aargang - 1916 — Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

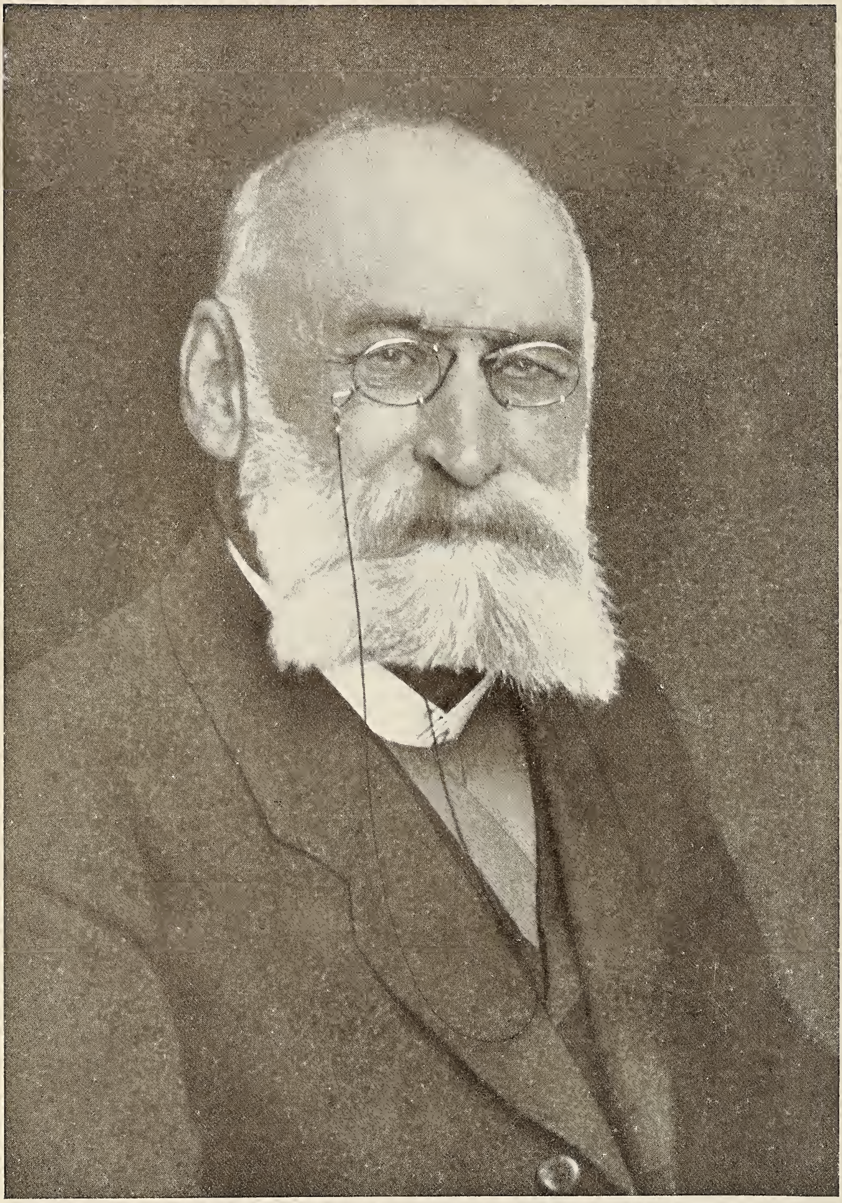
P. A. ØYEN: Professor Amund Helland 289
BERNT LYNGE: Om lavernes gonidier 301
CARL DONS: Abnormiteter blandt hønsegg 316
MINDRE MEDDELELSER: Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge . 320

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn



Professor Amund Helland.

Av

P. A. Øyen.

I disse dage kan en vore universitetslærere, der er landskjendt som faa, feire sit syttiaars jubilæum. Det er Amund Helland, født i Bergen 11te oktober 1846. Det er rart at tænke sig at en mand som Helland der netop staar oppe i utgivelsen av det kjæmpemæssige arbeide »Norges Land og Folk«, er ifærd med at passere de sytti aar. Det er ogsaa vanskelig at faa sig til at tro det, naar man sitter bænket i gemytlig samtale derute i hans lune hjem paa Drammensveien og ser det livlige glimt i øinene, naar talen falder paa gamle dage eller kredser om nutidsforskernes mangeartede problemer. Men er det saa at dype og alsidige interesser er vigtige momenter til at holde ungdommen vedlike, selv under de graanende haar og alderens mange aar, saa eier Helland disse goder i rigt maal.

Det er ogsaa et rigt liv som ligger bak.

Helland blev student 1864 og bergkandidat 1868, men allerede aaret iforveien var han blit ansat som amanuensis ved det metallurgiske laboratorium, saa han allerede næste aar vil kunne feire sit femtiaarsjubilæum som universitetsmand.

Da saa Helland fire aar efter sin ansættelse som amanuensis offentliggjorde en avhandling om »Ertsforekomster i Søndhordland og paa Karmøen«, som jo laa hans universitetsgjerning temmelig nær, var der vel kanske faa som anet at hans arbeide saa snart skulde spre sig over et saa stort omraade og til emner saa fjernt fra det metallurgiske som de nærmest følgende aars publikationer kom til at vise.

Grundene hertil turde ha været flere.

Allerede om hans bedstefar Amund Helland, der var født paa gaarden Helland i Birkreim 1786 og i 1803 fulgte H. N.

Hauge til Bergen, vet vi nemlig at han var en mand med sterke nationale følelser og varmt fædrelandssind; ti da han lot utgi paany Sigholts »Forslag til lov angaaende kongeriket Norges flag« tilføiet han: »Den interesse, flagsagen har vakt hos den hele nation, har foranlediget en mand, der føler varmt for Norges frihed og selvstændighed, at besørge nærværende nye udgave af dette velskrevne forslag«. Og denne varme frihetsfølelse og sterke selvstændighetsfølelse er i fuldt maal gaat i arv til sønnesønnen.

Med dype røtter i vestlandsk bondeæt var det saaledes ganske naturlig at hos den unge forsker en kraftig understrøm av norsk nationalitetsfølelse hadde fundet rik utvikling under sekstiernes og syttiernes bevægede politiske liv, da saa mange nationale strenge blev anslaat. Den vestlandske natur med fjord og sjø og fjeld og bræer har vistnok trukket den unge forskers interesse, og denne igjen er vel blit næret av en entusiastisk lærer direkte utsprunget av den samme landsegn som den unge forskers æt selv. Fæstedes saaledes end til at begynde med interessen hovedsagelig ved hjemlandet, saa varte det dog ikke længe før sporerne til den vestlandske vikingenatur ytret sig. Interessen trak mot vest til de gamle nordboers øer og lande; derav forklares ogsaa det dyptfølte venskap, hvori den unge forsker snart kom til flere av de mere fremtrædende britiske geologer. Men den vakte vikingenaturs følelser bevirket saa igjen, at den unge forskers blik med særlig interesse ogsaa rettedes mot de arktiske egne, hvor netop paa den tid bemerkelsesværdige reiser blev utført. At den unge geologs øine saa rettedes mot Alperne og tilstøtende egne var jo naturlig nok. Og dermed laa det felt opstaket der dannet arbeidsmarken for de nærmest følgende aar.

Og vi blir nu vidne til en rask utvikling og rik utfoldelse av de store arbeidskræfter. Helland hadde allerede i 1872 i Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie offentliggjort en avhandling »Zwei Pseudomorphosen«, og det er kanske i den omstændighet at han paa denne maate er kommet i forbindelse med dette tidsskrift, man har at søke forklaringen til at hans avhandling »Die glaciale Bildung der Fjorde und Alpenseen in Norwegen« allerede samme aar blir offentliggjort i samme tidsskrifts nærmest følgende bind. Her anvender saa Helland den glaciale teori i nær tilslutning til Ramsay.

Dermed hadde Helland betraadt det omraade av den geologiske forskning, hvor han vel som geolog betragtet maa siges at ha utført det største arbeide og levert den største indsats, og her paa det glacialgeologiske omraade har han da ogsaa vundet sig en plads som en av tidens første mænd.

Det var nye tanker Helland overførte paa norsk jordbund og her befrugtet med nye idéer. Og disse sprudler nu frem den ene efter den anden. Men de nye idéer var ikke velsete i datidens geologiske klik, og denne var i grunden noksaa snæver og snæversynt. Det var derfor hvad man maatte vente at kampstillinger vilde indtræde naar der traadte frem paa arenaen den mand om hvem der i »Ringeren« for en del aar tilbake træffende blev sagt: »Det er sjelden at se professor Helland med floshat, og naar han bærer den ved ceremonielle leiligheter, da er det, som den ikke rigtig hører hjemme paa det hoved, hvis tanker aldrig har likt formstive indretninger, de være nu enten av det ene eller andet slags. Nei, den bløde filthat, det hovedplag, han ogsaa stadig bærer, som han kan kramme efter sin egen vilje, passer bedst sammen med manden. Som det er med hattene, saaledes er det ogsaa med hele Hellands personlighet. Gamle, stive, bureaukratiske former, aandstyranni i en hvilkensomhelst udgave er ham en pest. Han vil have frihet, lys og luft omkring sig, saa meget som muligt for hvert enkelt individ. Han har kjæmpet for nye meninger og for andres ret paa mere end et omraade. Derfor er han ogsaa, skjønt hans stilling som professor i geologi og bergbygningslære ikke bringer ham i relation til et større publikum, bleven en landskjendt mand, saa kjendt, at man i et af vore største dagblade fandt ham nævnt som »Norges overformynder«. Tidlig knyttet til universitetet vandt han i ung alder anerkjendelse som en fremragende geolog; merkelig nok først ude; i sit eget land skulde det koste ham mere end en kamp, før han blev sat paa den plads, hans virksomhed berettigede ham til.«

Og striden skulde ikke la længe vente paa sig.

Da Helland aaret efter utga sin avhandling om »Kisforekomsterne«, laa det allerede likesom i luften. Hiortdahls anmeldelse av denne avhandling, Hellands svar og Hiortdahls bemerkninger hertil følger nu slag i slag; men dermed antok

striden andre former. Og de historiske kilder viser tydelig at professor Kjerulf var den som stod bak. Om den første utvikling av denne strid gir Helland selv i »Dagbladet« de bedste oplysninger: »Strax efter at Programmet var udkommet, blev det paastaaet, at det var upassende af mig at optræde med meninger forskjellige fra Professor Kjerulfs«. Og da saa Helland kom med »Yderligere bemærkninger til Prof. Hiortdahls antikritik«, saa skedde det, som Helland selv fortæller, at »dette var optaget af Sars i tidsskriftet, det var færdigsat, 50 separataftryk reddede jeg selv i farten i trykkeriet; men satsen blev taget fra hverandre og tilsvaret kom aldrig ind«, idet nemlig G. O. Sars fjernedes som redaktør av »Nyt Mag. for Naturvidenskaberne« og som Helland selv siger i »Dagbladet«: »et tilsvar fra mig blev nægtet optagelse«. Dette gir os et indblik i paa hvilken maate trykkefriheten haandhævedes i et statsunderstøttet norsk videnskapelig tidsskrift i begyndelsen av syttiaarene, da Helland begyndte sin kamp. Man kunde kanske tro at en upassende tone i forfatterens fremstilling kunde være grunden; men selv i disse »bemerkninger« møter man ingen uttalelse, der fra et saglig og upartisk standpunkt kan klandres, og dette erkjendtes ogsaa av samtidens fremragende og upartiske mænd som statsraad Nissen og professor Rasch som begge netop i den anledning gjennemlæste Hellands arbeide. Men det er vel saa at den djerve uforfærdede fremstilling av forholdene har virket ubehagelig i den lille geologiske kreds.

Imidlertid fortsatte Helland ufortrødent sit videnskabelige arbeide. Men kampens bølger gik paa denne tid høit. Ti som Halvorsen siger: »til den ved Forf.s geologiske Arbejde allerede i 1873 fremkaldte Strid — — — knyttede der sig senere en Strid inden Kristiania Videnskabsselskab i Anledning af Prof. Sexes Forslag om H.s Indvotering som Medlem af Selskabet, hvilket Forslag forkastedes i Mødet den 24de Oktbr. 1873. Et af Prof. Münster i Decbr.-Mødet s. A. fremsat Forslag om H.s Indvotering blev senere taget tilbage af Forslagsstilleren«. Under alt dette glir dog det ene arbeide efter det andet færdig fra Hellands pen som frugter av de stipendiereiser som han fra 1870 av i forskjellige oiemed hadde foretat til forskjellige dele av vort vidtstrakte land. Og hvad Helland i

femtiaars-studenternes mindeskrift 1914 uttaler om sit forfatterskap i almindelighet: »mit forfatterskab er noksaa vidtløftigt« turde med like saa stor ret kunne overføres paa hans geologiske produktion. Vi kan neppe peke paa en eneste norsk geolog, hvis publikationer paa den maate omspænder det hele geolgiske felt som Hellands. Men ikke nok dermed at hans avhandlinger brer sig saa at si ut over hele den geologiske videnskaps omraade, de strækker ogsaa sine armer ut over en stor del av jordoverflaten: til vort eget lands fjerneste kroker, til polarlandenes ødemarker, til Atlanterhavets øer, og selv hvor han bevæget sig ind paa gamle, vel kjendte omraader, Englands, Mellemeuropas og Italiens morænedækkede og sjøopfyldte jordbund, hadde han mange nye ting at fortælle disse landes lærde forskere .

Da Helland saaledes paa en vis maate for anden gang var avvist fra Videnskapsselskapet, saa det ikke lyst ut for den unge forsker, for hvem det ikke var saa ganske let at faa sine arbeider offentliggjort. »Nyt Magazin« var stængt, og Videnskapsselskapet var stængt, og som han selv siger: »Saa var der nogle andre arbeider om fjordenes og dalernes dannelse, som skulde trykkes, og her forsøgte jeg da det tredje sted, idet jeg anmodede Kollegiet om at publicere disse som Universitetsprogram, hvilket blev nægtet.«

Man kunde vistnok ha søkt med lys og lygte blandt de unge videnskapsmænd uten at finde den som under saadanne forhold ikke vilde blit sammenknuget. Men Helland var ikke forknyt. Ti som han selv videre siger: »Drevet som Varg i Veum og ringet til alle kanter fandt jeg omsider en udvej. Jeg pakkede mine fem afhandlinger i kufferten og rejste ind til Prof. Nordenskjöld og bad ham hjælpe mig til at publicere mine arbejder, hvilket han ogsaa gjorde med allerstørste beredvillighed, idet han lod afhandlingerne trykke i det svenske Videnskabsselskab og i den geologiske forening i Stockholm«. Og her kom de nu i rask rækkefølge. Under disse forhold maatte det nærsagt betragtes som en selvfølgelig ting at Helland $^{7}/_{5}$ 1874 indvalgtes som utenlandsk medlem af Geologiska Föreningen i Stockholm.

Men herhjemme stod der kamp om Hellands navn.

Det var saaledes allerede et meget bevæget liv den unge

forsker hadde gjennemlevet siden han i 1870 med stipendium av Universitetet hadde begyndt sine undersøkelser av fædrelandets forskjellige geologiske forhold indtil han under det sidst forløpne aar, 1874, hadde viet sine undersøkelser til utforskningen av de norske sjøers og fjorders dannelseshistorie. Og hans geologiske publikationer spredte sig allerede over et vidt omraade og vidnet om alsidige geologiske interesser.

Men under fortsat kamp og strid var det ogsaa at Helland i 1874 slap igjennem et av forholdene skapt naaleøie og sprang ut som universitetsstipendiat. Omgivelserne blev nu i mange henseender friere og utsynet ialfald videre. Og disse gunstigere forhold skulde meget snart vise sig at sætte spire til en rik og frugtbringende utvikling hos den unge forsker. Ti allerede aaret efter ser vi ham sætte over til de gamle grønlandske kolonier, for saa samme sommer at bereise Nordgrønlands kyst fra Egedesminde til Kangerdlugssuak. Det var her bræerne med de isfyldte fjorder og de glaciale dannelser av forskjellig slags som særlig sysselsatte ham og fængslet hans interesse. Der kan vistnok ikke være tvil om at britiske forskeres arbeide i høi grad hadde bidrat til kanske at vække, ialfald at nære Hellands interesser for de glaciale fænomener. Ti allerede i 1875 gav han en ganske populær »oversigt over den engelske litteratur om fjordenes, fjorddalenes og indsøernes dannelse«, hvor da særlig Ramsay's i begyndelsen av sekstiaarene utgivne arbeider omtales. Likesaa omtalte han ogsaa ved samme anledning løitnant Loranges beretning til den geologiske opmaaling i 1868 om Justedalsbræens omegn; vi bør merke os den pietetsfulde omtale som Helland saavel her som ved en senere anledning i »Karsten Lorange og botnerne« lar denne merkelige pioner og hans arbeide bli tildel. Likeledes gjorde Helland den norske almenhet nærmere bekjendt med Hutton's og Playfair's betydningsfulde arbeider.

Men da saa Helland skulde begynde at offentliggjøre de rike resultater han hadde høstet paa sin Grønlandsfærd, saa møtte igjen lignende trykningsvanskeligheter som ovenfor nævnt. Nu stillet dog saken sig noget anderledes. Ti som Helland siger: »De videnskabelige laug havde imidlertid optraadt med altfor stor voldsomhet til, at ikke en kraftig opposition skulde rejse sig, og et nyt naturvidenskabeligt organ

»Archiv for Mathematik og Naturvidenskab« blev grundlagt af Worm-Müller, S. Lie og G. O. Sars. Til dette tidsskrift bevilgede Storthinget bidrag, uagtet et saadant ikke var anbefalet af Regjeringen. Grundlæggelsen af dette tidsskrift var et stort fremskridt for den frie, videnskabelige produktion.« Det var dette tidsskrift som i datidens interesserte kredse gik under navn av »Hellands tidsskrift«, endskjønt vi ikke førend i 1895 finder Hellands navn paa redaktørlisten.

At det virkelig i 1876 lykkedes Helland at drive igjennem utgivelsen av »Archiv for Mathematik og Naturvidenskab« staar som en av merkepælene i hans arbeide for utviklingen av en fri geologisk diskussion i vort land. Dette synes ogsaa nu almindelig anerkjendt. Ti da der for endel aar siden blev vakt motion om at slaa »Archivet« og »Magazinet« sammen i et større tidsskrift vandt ikke dette forslag nogen større tilslutning. »Archivet« virker fremdeles som den sikkerhetsventil der i vor forholdsvis lille geologiske verden bidrar til at hindre en tilbakevenden til syttiernes merkværdige publikationsforhold i geologisk henseende. Og mange er de begyndende forskere som i aarenes løp har nydt godt av den frisindede aand der møter som et velgjørende pust fra »Archivets« redaktionsbord.

I dette nystiftede tidsskrift begyndte nu Helland offentliggjørelsen av de talrike resultater som hans mange studiereiser saavel i hjemlandet som utenlands bragte.

I de følgende aar flyter en række forskjelligartede avhandlinger fra Hellands pen, mineralogiske og geologiske. Det er saaledes ikke uten grund at et mineral »hellandit« er opkaldt til hans ære. Men hans hovedinteresse syntes dog at samle sig om geologiske emner, petrografiske, vulkanologiske og glacialgeologiske, kanske særlig de sidstnævnte. Og det er kanske ingen enkelt av Hellands mange avhandlinger, der i utlandet har gjort hans arbeide og hans navn saa kjendt som »On the Ice-Fjords of North Greenland, and On the Formation of Fjords, Lakes, and Cirques in Norway and Greenland«, en avhandling der 21de juni 1876 fremlagdes av professor Ramsay i Geological Society, London, og aaret efter blev trykt i dette berømte selskaps skrifter.

Det har jo en ret betydelig interesse for os nordmænd at

allerede Esmark i 1824 optraadte som en pioner hvor det gjaldt at forklare de norske fjorder som dannet av bræer. Og derfor har det igrunden endnu større interesse at et arbeide i lignende retning av nok en nordmand nu fremlægges i verdens største geologiske selskap av en anerkjendt foregangsmand netop paa heromhandlede omraade.

I denne avhandling sammenstillet Helland en række av de resultater hvortil han i aarenes løp var kommet og trak en række sammenligninger mellem Grønlands nuværende nedisning og Norges saavel nuværende som tidligere. Enkelte av disse resultater var saavidt foran sin tid at de indbragte ham ikke saa litet av ubehageligheter. Som eksempel herpaa skal vi kun nævne hans maalinger av bræbevægelsen, som han fandt at være indtil 22½ m. daglig, og begrænse os til at anføre hvad Helland selv meddeler derom: »Maalingerne blev offentliggjorte i 1876 i et arbeide om de isfyldte fjorde i Nordgrønland. Det, som nu følger paa, er lærerigt, og kunde være et bidrag til den universitetets historie, som er under udarbeidelse til hundredeaarsfesten. Da nogen tid var gaaet, fik jeg et varsko fra Tyskland om, at det rygte udspredtes fra Norge, at mine maalinger var falske; i 1878 havde samme rygte fundet vei til Paris, og Sophus Lie fortalte mig, at medlemmer af det naturvidenskabelige fakultet her kjendte rygtet. Maalingerne var fremlagt offentlig, og da jeg forovrig var vaabenløs mod disse beskyldninger, var der foreløbig ikke andet at gjore end at se tiden an.« Helland har faat fuld opreisning derved, at hans maalinger av bræbevægelsen paa Grønland er blit en av hjørnestenene til en nybygning av glaciologien og derigjennem ogsaa en av grundpillerne i glacialgeologien.

Et andet omraade, et grænsefelt mellem glaciologi og glacialgeologi hvor Helland har grepet ind med sin kraftige haand, er med hensyn til spørsmaalet om de nuværende bræers erosion. Her møter da først hans undersøkelser over bræelvenes slammængde samt hans undersøkelser over botn-dannelsen. Med anledning av den sidstnævnte utvikler Helland under et fælles synspunkt for botner, dalbotner, sækkedaler og fjeldbotner den glaciale erosionsteori og dennes videre betydning for teorier om dalenes dannelse likesom ogsaa fjordenes.

Helland hævdet paa en entusiastisk, men skarp og logisk maate, bestandig stottet av iagttagelser ute i naturen selv, bræernes eroderende virkning og deres evne til at forme overflatens relief. Et enkelt saadant reliefforhold skal vi nævne i denne forbindelse nemlig det med et mindre heldig amerikansk navn som »hanging valleys« (hængende dale) betegnede; ti den forste videnskabelige behandling av dette fænomen er vistnok den av Helland givne i avhandlingen »Om dannelsen af fjordene, fjorddalene, indsøerne og havbankerne« hvor han paapeker dets almindelige forekomst omkring den indre del av Sognefjorden og i Jotunheimen. Og Helland uttaler ganske direkte: »Hvis den bræ, der fylder en sidedal, er meget mindre mægtig end den bræ, der fylder hoveddalen, da maa denne sidste antages at naa et større dyb ved sin erosion, hvoraf følgen da vilde være, at sidedale kom til at udmunde i høiden over hoveddalens bund«. Og ved en senere anledning tilføier han: »Saadanne sidedale, i hvilke erosionen ikke har formaaet at holde skridt med erosionen i hoveddalen, er meget talrige i Norge — — — mange af de i Gudbrandsdalen og Valdres udmundende sidedale styrter i stryk og fosser ned mod hoveddalen.« Det samme uttrykt i andre ord var det Helland hævdet ogsaa i den ovenfor nævnte engelske avhandling.

Det er igrunden ganske merkelig at selv en saadan diskussion om glacialerosionen som den der førtes ved geologkongressen i Stockholm saa sent som i 1910 heller ikke bragte synderlig nyt. Vi gjenfinder hos Ramsay, Lorange og Helland mesteparten av det.

Endnu bør vi i denne forbindelse merke os Hellands originale fremstilling av vort lands overflateform og dens dannelse: »det sydlige Norges overflate har dannet et skraaplan mod s.o., og et med stærkere heldning mod v. og n.v. Begge disse er ved senere eroderende kræfter gjennemfuret med dybe dale, fjorde og indsøer, men paa Vestlandet er skraaplanet i den grad gjennemfuret og de enkelte fjeldmasser i den grad udmeislede af det almindelige plateau, at overfladen danner fjeld i fjeld, saa at skraaplanet kun ved talrige maalinger endnu kan erkjendes.«

Høsten 1876 hadde Helland studert sjøerne i Bayern og

Norditalien og forlænget reisen til Vesuv, hvorefter han vinteren 1876—77 studerte mikroskopisk petrografi hos Zirkel i Leipzig. Under dette utenlandsophold besøkte han flere bergverker i Freiberg, Harz og Cornwall, hørte forelæsninger ved Ecole des mines i Paris og foretok geologiske ekskursioner i Skotland. I 1878 bereiste han store dele av England, Danmark, Nordtyskland og Holland for at studere utbredelsen av norske vandreblokker og møtte samme aar som deputeret fra Norge paa den internationale geologkongres i Paris.

De to—tre her nævnte aar utgjorde et meget travlt avsnit i Hellands virkelystne arbeidsliv. Og han var nu ogsaa godt rustet til at gaa ind i det følgende aar, 1879, et i tredobbelt forstand merkeaar i hans geologiske arbeidsliv.

Dette aar trækker vikingenaturen ham over til de gamle norske kolonier, Ørknøerne, Shetlandsøerne og Færøerne. At han paa det sidstnævnte sted reiste sammen med sin ven James Geikie, har vistnok ved de tankeutvekslinger, som har fundet sted, været til stort gavn for dem begge og bygget et gjensidig venskaps- og tillidsforhold mellem disse to fremtrædende glacialforskere som har været den glacialgeologiske videnskap til stor nytte.

Foruten denne reise til de gamle norske kolonilande med de derav flytende resultater møter vi 1879 offentliggjørelsen av de resultater, hvortil hans ovenfor nævnte omfattende undersøkelser det foregaaende aar førte. Og de ord hvormed Helland avslutter sin avhandling »Om de glaciale dannelser paa den nordeuropæiske slette« vidner om en praktisk forstaaelse av og en dyp indsigt i de fænomener, hvis utforskning det her gjaldt: »ovenfor er der gjort et forsøg paa at anvende iagttagelsesmethoderne fra de ægte glaciale dannelser paa det tyske diluvium. I diluviet er et theoretisk standpunkt næsten endnu mere nødvendigt end i andre formationer. Den theori er den bedste, som formaar at samle det største antal iagttagelser. Efter min mening vil undersøkelserne i diluvium først da blive frugtbare, naar man forbinder Torells opfatning med Ramsays theori om erosion ved is, idet man paa samme tid har den af flere forskere udtalte tanke om flere istider for øie«.

Det tredje forhold der i 1879 gjør dette til et merkeaar i

Hellands liv var at han netop nu ved professor Sexe's avgang fra Universitetet blev overdraget at forelæse bergbygning, grubedrift m. m. for de bergstuderende ved Universitetet. Og det er ikke vanskelig at forstaa hvilken betydning dette for en mand med Hellands virkelyst maatte faa for hans senere utvikling. Og denne gjenspeiler sig i de følgende aars publikationer, der knytter sig nær til hans nye universitetsgjerning.

Det var dog naturlig at med Hellands sterke nationale følelser, med hans interesse for de gamle norske kolonier og de gamle nordmænds færden, og med hans interesse for de glaciale forhold samt alsidige geologiske interesser forovrig, ikke mindst for de vulkanske fænomener, hans blik med særlig interesse rettedes mot den bræ- og vulkanfyldte, gamle nordboer-ø ute i det nordlige Atlanterhav. Og derfor ser vi ham ogsaa allerede et par aar efter sætte avsted til Island, som han saa gjennemreiste paa kryds og tvers. Og resultaterne av denne reise var mange.

I kampen for fri videnskabelig diskussion stod han fremdeles som en av de forreste. Og Helland har med sin altid vaakne sans øvet kritik hvor en saadan kunde være paa sin plads, ofte nok skarp og bitende, men bestandig støttet til realiteter og altid logisk træffende. Men det var ikke alene fri meningsutvekslinger i trykt skrift Helland kjæmpet for. Han kjæmpet ogsaa for den fri videnskabelige diskussion ellers, i foreninger og institutioner av forskjellige slags. Og for ham var det sak, ikke person det gjaldt.

Hvad Helland utrettet for den norske geologi i disse kampens aar, gjennemførelse av frihet i den geologiske diskussion, hører til de ting der ikke kan maales med de almindelige videnskabelige maal og hører til de værdier som ikke blot kommer samtiden tilgode, men danner grundlaget for alle senere generationers vekst.

Mange vilde ha gaat tilgrunde i en saadan kamp. Helland gik seierrik igjennem. Men det er ikke vanskelig at spore at interesserne omlagdes. Til materielt gavn kanske for vort land, men paa den glacialgeologiske videnskaps bekostning. Det har været sagt om Helland at han burde været advokat, og der ligger meget i de ord. Men de evner der skaper den fremragende advokat trænges ogsaa inden andre virkefelter,

hvor noget skal grundlægges som ikke blot hører døgnet til. Og disse evner har Helland hat, og disse evner har han utnyttet til samfundets bedste. Utfoldelsen av disse egenskaper: frisind, retsind og alsidige interesser i national retning danner grundlaget i Hellands færd. Og disse samme egenskaper har ogsaa sat sit stempel paa hans geologiske produktion. Og kronen paa hans seierrike kamp sættes da Stortinget ved beslutning av $^{19}/_{8}$ 1885 fra 1ste juli s. a. bevilget ham et ekstraordinært professorat i bergbygning og geologi ved Universitetet.

Hellands senere geologiske produktion har som hans tidligere været meget alsidig. Men hans interesse og sans for de mere praktiske sider av saken er vistnok traadt sterkere i forgrunden. Heller ikke maa vi ved denne anledning glemme at mindes Hellands sans for i en populær form at gjøre geologiens lærdomme tilgjængelige ogsaa for den store almenhet, og i saadanne populære fremstillinger er hans fortællingsmaate underholdende og stilformen ofte fyndig, ja kan i vakre skildringer naa en digterisk fuldkommenhet.

Det var ganske naturlig at et videnskabelig arbeide av den art som Hellands med den tilsvarende literære produktion maatte tiltrække sig en ret betydelig opmerksomhet. Og anerkjendelsen uteblev ikke, men var kanske større ute end hjemme. Og den var vistnok dypt følt. Ti da f. eks. Ramsay's brorsøn, den berømte, nylig avdøde engelske kemiker William Ramsay, for endel aar siden gjestet Kristiania var Helland den første han besøkte. Og allerede den maate hvorpaa vi finder Hellands navn anført og Hellands arbeider omtalt i videnskabelige verker saavel i den gamle som i den nye verden viser paa det tydeligste hvilken fremtrædende rolle han her har hat og hvilken indflydelse han har øvet. Særlig bør vi fremhæve det ovenfor berørte forhold mellem ham og skotlænderen James Geikie. Men selv Berlinerprofessoren Penck siger i en tiltrædelsesforelæsning ganske liketil: »Diskussionen mit Amund Helland und das Studium von James Geikies Great Ice Age lehrten mich das Gesehene unter der Annahme verschiedener Eiszeiten zu verstehen«.

At Helland med alsidige interesser, entusiasme og med ungdommelig glød i fremstillingen som faa maatte virke væk-

kende som lærer, særlig for selvtænkende elever, er igrunden selvsagt. Og mange er de som i taknemmelig erindring mindes forelæsningstimerne ved Hellands kateter og ekskursionsdagene. For dem, der stod ham nærmere, vil de samtaletimer, som tilbragtes i hans lune hjem, bevares i uforglemmelig erindring.

Og fra disse mange, ute og hjemme, fra strand og dal og fjeld vil i disse dage ømme tanker og varme ønsker samle sig om den gamle stridsmand at det endnu længe maa undes ham at føre an i den kamp og fremme de opgaver, hvori han har lagt alt sit arbeide for fædrelandet, for hvis vel han føler likesaa varmt som sin gamle bedstefar.

Om lavernes gonidier.

Av **Bernt Lynge.**

En lav definerer vi som en plante, sammensat av to deler, nemlig: 1) en ufarvet del, som i enhver henseende stemmer overens med soppenes store plantegruppe og 2) farvede deler (grønne eller blaagrønne), som vi kalder gonidier. Disse viser merkelige likheter med algerne og opfattes nu av de fleste videnskapsmænd som virkelige alger, der lever i symbiose med soppen i laven.

Før mikroskopet kom i bruk blandt botanikerne, kunde man ikke gjøre sig nogen ordentlig forestilling om, hvad gonidierne var for noget. Det laa nærmest at tænke sig dem bare som farvede deler av lavens plantelegeme.

Mikroskopet viste imidlertid snart, at det ikke bare var farvede baand, som trak sig gjennem lavens plantelegeme, men at det var formede legemer, som hadde sin ganske bestemte plads i planten (Wallroth 1825). Det faldt noksaa naturlig at bruke denne vigtige iagtagelse til en inddeling av laverne. Man fandt, at i nogen laver var de spredt mer eller mindre jevnt i hele plantelegemet eller thallus, dem kaldte man for H o m o o m e r e laver. Andre var høiere organisert, gonidierne var samlet i en smal stripe nær overflaten og dem kaldte man for H e t e r o m e r e.

Endvidere var der forskjellig farve paa gonidierne, nogen

var grønne, andre var blaagrønne. Hos de Homøomere laver fandt man blaagrønne gonidier, hos de Heteromere var der nogen som hadde grønne, andre hadde blaagrønne gonidier.

Formen av gonidierne var ogsaa forskjellig, og særlig maatte man lægge merke til nogen blaagrønne, som var ordnet i perlesnorlignende kjeder og som ganske og aldeles lignet en

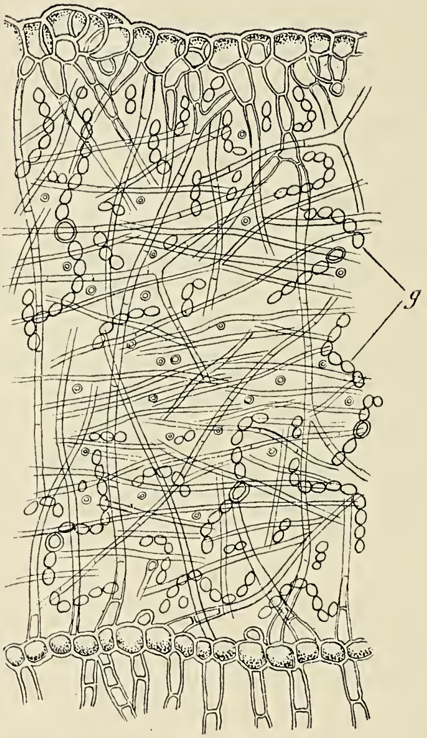


Fig. 1. Homoomert thallus av Leptogium. g: gonidier (Nostoc). (Efter Schwendener).

gruppe velkjendte alger, Nostocaceerne. De fandtes særlig hos en lavfamilie, som vi kalder for Collemaceerne.

Disse iagttagelser reiste det vigtige og principielle spørsmaal om gonidiernes natur. Der var to muligheter, som frembød sig:

1) Enten er Nostocaceerne bare sterile Collemaceer. Den tanke blev først fremsat i 1817 av en fransk forsker Ventenat, i noget lignende retning uttalte senere Elias Fries sig om andre laver.

2) Eller ogsaa kan man tænke sig, at Collemaceernes gonidier er det oprindelige; de er identiske med den fritlevende alge Nostoc, og laven dannes ved en særlig utvikling av denne alge. Som rimelig kunde være, var det en algolog, Kützing, som saa saken fra den side.

For at faa spørsmaalet avgjort grep man til kultur-metoder. Tulasne saadde ut lavsporer og fik dem til at vokse; der dannet sig et litet thallus, og i dette opstod der grønne gonidier. Efter dette er gonidierne organer paa thallus. Andre, som Sachs, kom til ganske det motsatte resultat, at soptraadene kan vokse ut av algekolonier.

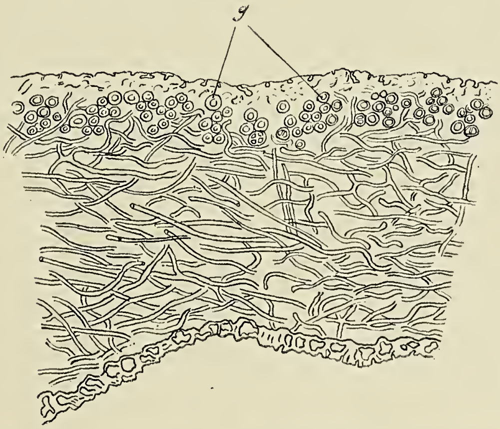


Fig. 2. Heteromert thallus av Parmelia furfuracea, g: gonidier (Cystococcus). Efter Elfving).

For os, som har utviklingen av kulturmetoderne bak os, ligger svakheten ved de gamle forsøk i aapen dag. Det er neppe sikkert, at de gamle har hat renkulturer at gaa ut fra, og i hvert fald har de ikke været opmerksom paa, hvor omhyggelig de maatte isolere sine kulturer for at undgaa fremmed indblanding.

Samtiden følte sig imidlertid sterkt overbevist om rigtigheten av Tulasnes resultater. En helt motsat anskuelse blev først efter lange og omhyggelige undersøkelser arbeidet frem av Schwendener m. fl. Men i sit første arbeide (i 1860) gaar Schwendener uten videre ut fra Tulasnes opfatning: Gonidierne er som bekjendt sidedannelser paa

hyferne, de er at sammenligne med grener paa disse, skriver han. Gonidierne er fæstet til soptraadene ved en stilk. Langt vanskeligere er det at faa se den første begyndelse til en gonidie; de mindste grønne gonidier er nemlig saa smaa, at det er vanskelig at finde et utviklingstrin av gonidien, hvor denne endnu ikke er grøn.

I anden del av sit arbeide (1863) er Schwendener endnu av samme mening, gonidierne er organer paa laven. Men i denne del har han arbeidet meget med slike laver, som har blaagrønne gonidier; deres likhet med visse alger er blit ham en vanskelig forklarlig kjendsgjerning, som han arbeider med i tredje del av sine undersøkelser.

De virkelig store tanker i videnskapen skapes sjelden av en enkelt mand. Det er gjærende ideer, som er oppe i tiden, nogen forskere kommer det rigtige nær, andre er mer bundet av gamle opfatninger, som hindrer deres tankes frie utfoldelse. Tilslut kommer der en mand, som mestrer stoffet, og former resultaterne i klare, generelle satser, som slaar igjennem. Det var Schwendener, som ved sit tredje arbeide bragte tanken om gonidiernes algenatur til gjennembrud, men derfor skal vi ikke overse de andre forskere, som har bragt værdifulde bidrag til løsningen av spørsmaalet.

Et slikt bidrag er de Barys avhandling om soppenes, lavernes og slimsoppenes morfologi og fysiologi. De Bary er en glimrende iagttager og en forsigtig og kritisk forsker, som nødig trækker konsekvenserne længer end iagttagelserne forpligter ham til. Den morfologiske sammenhæng mellem hyfetraad og gonidie var et velkjendt faktum; herav sluttet de ældre forskere uten videre, at der ogsaa var en genetisk sammenhæng, at en av delene maatte være dannet av den anden. De Bary kunde ikke godta denne slutning. Han fandt ganske vist i enkelte tilfælder en morfologisk sammenhæng, men nogen genetisk kunde han ikke paavise, og hos store lav-grupper, nemlig av blaagrønne laver, kunde han ikke engang finde nogen morfologisk sammenhæng. Derimot fandt han en direkte sammenhæng mellem en anerkjendt lav, Ephebe, og en alge, som heter Stigonema.

De Bary former ikke nogen generel lov av disse betydningsfulde resultater, men han hævder, at

1) Enten er vedkommende laver de fuldstændige tilstande av planter, hvis ufuldstændige former er algerne Nostocaceerne, eller ogsaa

2) Er Nostocaceerne typiske alger, som blir til lav, naar visse parasitiske askomyceter (sopper) snylter paa dem.

Hermed blev for første gang det synspunkt opstillet, at soppen kanske er en snylter paa en alge.

Problemet om gonidiernes natur var nu bragt saa langt, at det kunde formes generelt, og det blev gjort av Schwendener i tredje del av hans undersøkelser over lavthallus. Men den gamle opfatning var sterkt rotfæstet, det var først i et anhang, at Schwendener vovet at opstille det spørsmaal, om ikke alle lavgonidier, grønne saavelsom blaagrønne, er typiske alger og de farveløse traader i laven typiske soptraader, som nytter ut de stoffer, som algen danner ved sin assimilation.

Han samler de grunde, som taler for og mot denne tanke; for den taler følgende:

1) At en genetisk sammenhæng mellem hyfe og gonidie aldrig er paavist.

2) At gonidiernes membran gir samme kemiske reaktion som algernes, hyfernes samme reaktion som soppenes membran.

3) At lavernes gonidier efter sin bygning svarer til fritlevende alger.

4) At man aldrig har faat et fuldstændig lavthallus uten tilsætning av gonidier.

5) Der er fuldstændig overensstemmelse mellem lavens og askomyceternes frugtdannelse.

De grunde som taler imot, er væsentlig kun stemninger og gamle forestillinger: Vi kan ikke rigtig forstaa hvordan en gonidie kan komme ind i et tæt hyfevæv, og i almindelighet er jo hver sop bunden til sin specielle vertplante; hvordan kan det da gaa til, at enkelte alger kan være vertplante for et nærsagt ubegrænset antal forskjellige sopper?

Nu var man kommet saa langt, som raad var, ved en anatomisk undersøkelse av lavens thallus. Det stod tilbake at undersøke nærmere alge-egenskaperne hos gonidierne og sopegenskaperne hos hyfetraadene.

De russiske forskere Famintzin og Baranetzky prøvet at dyrke gonidierne. De skar istykker laver av forskjellige arter og slegter og dyrket dem i fugtig luft. Efter nogen tid raatnet hyfetraadene væk, og de fik bare gonidierne igjen; disse levet videre og dannet endog i visse tilfælder zoosporer, en av de mest typiske alge-egenskaper, som findes. Famintzin og Baranetzky hadde arbeidet samtidig med Schwendener, de hadde ikke magtet at trække hans slutninger, men de kunde hævde:

1) At gonidierne kunde føre et selvstændig liv utenfor laven.

2) At de frie gonidier kan utfolde andre egenskaper end de bundne og

3) At endel av de som alger beskrevne arter bare er fritlevende gonidier.

Som vi ser, stiller de sig helt paa det gamle standpunkt: laven er ikke dannet ved syntese.

I 1868 hadde Schwendener uttalt som et spørsmaal, om ikke gonidierne var alger. Efterhaanden blev han helt overbevist om, at det var saa. I 1869 utgav han et nyt arbeide: Die Algentypen der Flechtengonidien; i dette hævder han helt ut, at enhver lav bestaar av en alge og en parasitisk sop: Gonidiernes algenatur er i en række av tilfælder helt sikker, i andre høist sandsynlig, ikke i noget tilfælde usandsynlig. Der er intet bevis for, at gonidierne er dannet av laven.

Dette medfører en stor forandring av vor opfatning av lavernes systematiske stilling. Man hadde jo vænnet sig til at betragte laverne som en egen systematisk gruppe, likestillet sop og alger. Var Schwendeners opfatning rigtig, maatte man enten stille laverne til algerne eller til soppene som en underavdeling. Det faldt da naturligst at anbringe dem blandt soppene, fordi soppen i de fleste tilfælder er den komponent, som i størst utstrækning betinger lavens utseende. Vilde man være helt konsekvent, maatte lavernes gruppe løses op og rangeres ind i sopsystemet paa de steder, hvor vedkommende lavsop hørte hjemme. Dette støter paa forskjellige vanskeligheter, og man er derfor blit staaende ved at regne laverne som et tillæg til soppene; slik er de behandlet i

Engler og Prantls store verk Die Natürlichen Pflanzenfamilien.

Franske forskere tok nu opigjen arbeidet med kultur av lavarter. Metoderne var blit væsentlig forbedret fra Talusnes dage, specielt hadde man lært at forstaa, at alt avhang av en omhyggelig sterilisation av alle apparater, og at man maatte hindre alt smittestof fra at komme til. Bornet dyrket lavsporer og viste, at der ikke utvikler sig noget thallus uten at der kommer til en alge. Han viste ogsaa, at den meget omskrevne stilk ikke var tegn paa nogen genetisk sammenhæng mellem gonidie og lavhyfer, men at det var ret og slet et sugeapparat. Naar soppen tok næring fra den assimilerende alge, maatte den jo ha et apparat til at opta næringen med.

Flere forskere hadde gjort tilløp til at faa dannet en lav ved synthese, d. v. s. ved at faa spirende lavsporer til at angripe en alge (gonidie) og sammen med denne danne en lav. Enkelte av dem, som Stahl, hadde opnaadd en begyndende thallus-dannelse, men det blev Bonnier, som gjorde de avsluttende undersøkelser. Han saadde lavsporer ut paa passende alger, som han hadde i renkultur. Det lykkedes ham ved en heldig forsøksanordning at holde liv i kulturerne i flere aar og at opnaa de vakreste resultater. Sporerne spiret, og der dannet sig et litet thallus; dette vokste og enkelte arter kom saa langt, at de dannet frugter (apothecier). Parallelforsøkene uten gonidier gik det helt anderledes med, de spirende traader døde snart i de fleste tilfælder, og der kom intet ordentlig thallus til utvikling.

Endelig gjorde Møller forsøk med at dyrke soppen for sig. Den maatte ernæres kunstig (saprofytisk), en sop mangler klorofyl og kan derfor ikke assimilere. Møller fik ogsaa begyndende thalli igang og enkelte av hans planter dannet en bestemt frugtform (Pyknosporer).

Man skulde tro, at slutstenen var sat paa den nye lære, at det ikke mer var en hypotese eller en teori, men en velbegrundet kjendsgjerning.

En hel række nøiagtige undersøkelser hadde jo vist, at

1) Gonidierne stemmer helt overens med forskjellige alger.

2) Lavens hyfevæv stemmer helt overens med visse sopper.

3) Man har aldrig paavist en genetisk sammenhæng mellem gonidie og hyfevæv.

4) Spirende sporer gaar til grunde, hvis de ikke træffer en gonidie eller ernæres kunstig.

Men Schwendeners lære vendte op og ned paa saa mange tilvante forestillinger, at mange hadde vondt for at slutte sig til den.

Lavsystematikerne kunde ikke forsone sig med, at de skulde slaa sammen to grupper, som i morfologisk henseende var saa vel adskilt som sop og lav. Mykologer og biologer maatte revidere sine begreper om parasitismen. De hævdet og begrundet den gamle opfatning, hver paa sin maate. Men der var ingen magt i deres argumenter, og den nye generation akcepterte helt ut Schwendeners lære, som snart efter blev optat i lærebøkerne som en kjendsgjerning.

Det vakte derfor adskillig forbauselse blandt tilhørerne, da professor Elfving i et foredrag paa et naturforskermøte i Helsingfors i 1902 mente at ha iagttat, at gonidier i visse tilfælder virkelig dannes paa spidsen av korte hyfegrener. Elfving har siden fortsat sine undersøkelser og offentliggjorde i 1913 et større arbeide[1]), hvori han opretholder sine særmeninger og gjør nærmere rede for de undersøkelser, han støtter sig til.

Vi skal i det følgende kortelig gjøre rede for hans undersøkelser.

Elfving bestrider ikke, at visse gonidier kan være identiske med forskjellige fritlevende alger, men han hævder, at de dannes av lavens hyfer. Der er med andre ord en genetisk sammenhæng mellem hyfetraad og gonidie, noget, som paa det skarpeste er bestridt av mange tidligere forskere, f. eks. av Bornet.

Elfving gjør først rede for forholdene hos en lav, som heter Parmelia furfuracea (av enkelte forfattere kaldt Evernia furfuracea). Det er ogsaa hos os en meget almindelig lav; den vokser helst paa stammen og kvistene av bjerk og naaletrær, fra lavlandet og op i subalpine strøk.

---

[1]) Elfving, Fredr. Untersuchungen über die Flechtengonidien, Acta Societatis Scientiarum Fenniae, B. 44, nr. 3, p. 1—71, tavle 1—8, Helsingfors 1913.

Den har et sterkt indskaaret thallus med rendeformede fliker, som paa oversiden er tæt besat med piggede eller grynede utvekster.

Gonidierne hører til algeslegten Cystococcus, det er kuglerunde, grønne celler. De er anbragt i et tyndt lag mellem et beskyttende dække, som vi kalder overbark og en bløtere indredel, som kaldes marvlag, en placering, som er den sedvanlige hos de fleste høierestaaende laver. Ute i grenspidsene staar hyferne i barken ved siden av hinanden som oprette staur i et gjærde; man kalder et slikt væv for palissadevæv; ved basis av disse palissader mener Elfving at ha set dannelsen av gonidier.

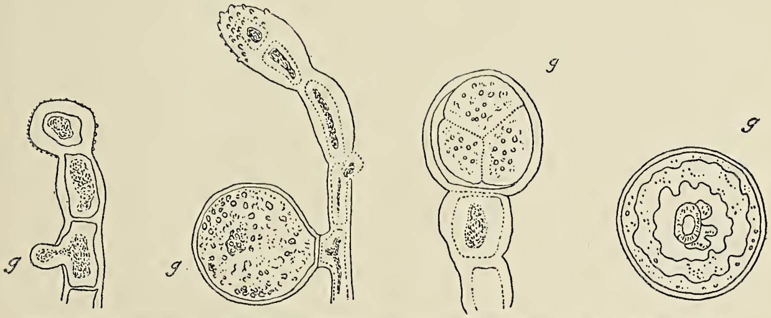


Fig. 3. Dannelsen av gonidier (g) hos Parmelia furfuracea. (Efter Elfving).

De skal opstaa som runde utposninger paa hyfen; disse avgrænser sig ved en væg og vokser efterhaanden i størrelse. I utposningen opstaar saa farvebæreren (kromatoforen) og et andet organ (pyrenoid), som begge er typiske algeorganer, og dermed skulde gonidien være færdig.

Elfvings avbildninger er meget vakre og omhyggelig utført. Desværre savner vi en utredning av de dypt indgripende forandringer i protoplasma, som fører til dannelsen av saa fundamentale og helt nye organer. Gonidierne opstaar paa ganske faa begrænsede steder, som ikke er saa lette at finde, og naar de først er dannet, formerer de sig paa algevis ved deling. Dannelsen synes ikke at være avhængig av aarstiderne. Som vi ser av tekstfiguren (nr. 3) har vi ogsaa her at gjøre med den meget omskrevne stilk, som forbinder

gonidien med hyfen. Er den bare et sugeapparat? Eller er den et moderorgan for gonidiedannelsen? I mange tilfælder utvilsomt det første, vi ser meget ofte hyfetraader hænge fast ved halvt døde, utsugede gonidier. Men Elfving mener, at ogsaa den anden tydning i visse tilfælder er den rigtige. Han støtter dette bl. a. ogsaa paa den iagttagelse, at enkelte unge hyfer i spidsen gir samme farver med klorzinkjod som ellers er egen for algernes og gonidiernes membran.

Physcia pulverulenta er en anden lav, som er like saa almindelig som foregaaende; den vokser mest paa stammen av løvtrær (ikke bjerk). Den har lange smale fliker, som mot spidsen er hvitdugget, ellers er den graabrun og naar den fugtes grøn. Ifølge Elfving er gonidien saavel hos Physcia som hos Parmelia algen Cystococcus.

Ogsaa hos denne art mener Elfving at ha konstatert en genetisk sammenhæng mellem hyfer og gonidier, selv om han ikke har hat det held at finde de første stadier. Modervævet er paa fiksert material graasort farvet, hvorved det er lettere at finde. Hos den foregaaende art dannes gonidierne bare i spidsen av en gren, her ogsaa midt i en cellerække (interkalært). I protoplasmaet sker der forskjellige forandringer, som tilslut fører til dannelsen av en grøn farvebærer (kromatofor). Hyfens membran opløses efterhaanden, og gonidien blir liggende fri, dens egen membran er oprindelig tynd, men vokser senere frem til normal tykkelse.

Arthonia radiata ser helt anderledes ut end de to førnævnte laver. Dens hyfer og gonidier lever inde i barken av forskjellige løvtrær, ofte paa or (Alnus incana) eller rogn (Sorbus Aucuparia); av hensyn til utstrøningen av sporerne maa frugterne utvikles paa overflaten av barken. De er meget uanselige og ligner bare en liten svart stjerneformet flek. Thallus er litet differentieret, det er mest bare spredte hyfetraader, som her og der har spundet sig om en eller flere gonidier. Gonidien er ikke mer den kuglerunde Cystococcus, men en — rigtignok temmelig forandret — Trentepohlia, som er en rikt grenet traadalge med en anden bygning av farvebæreren. Forbindelsen mellem gonidie og gamle hyfer kan være meget løs, ofte er der ingen forbindelse.

Likesom hos Physcia er det dels spidseceller, dels interkalære hyfer, som svulmer op. Men der er en væsentlig forskjel, idet modercellen hos Arthonia danner en slags sværmesporer; gjennem en spræk i væggen kommer celleindholdet ut, det deler sig i to eller fire, vokser videre og nydanner forskjellige organer. Der opstaar saaledes smaa runde korn, som siden blir grønne; det har altsaa været saakaldte leucoplaster, som siden er omdannet til kloroplaster eller farvebærere; dermed er den assimilerende gonidie færdig. Sværmesporer dannes ellers bare hos nogen enkelte grupper av soppene, mens det er en sterkt utbredt alge-karakter. Hvis det virkelig forholder sig saa, at Arthonia's hyfer kan danne farveløse bevægelige gonidier (sværmesporer), vilde det være en sak av betydelig interesse.

De laver, vi hittil har betragtet, har grønalger til gonidier, hos andre slegter er det blaagrønne alger, hos laven Ephebe pubescens saaledes Stigonema. Ephebes thallus bestaar av sorte, sterkt indfiltret grenede traader; den vokser helst paa klipper, hvor der siver ferskvand over.

Behandler man Ephebe paa passende maate (man maa koke den med kalilut for at gjøre den gjennemskinnelig) og lægger den under mikroskopet, faar man se en næsten uforandret Stigonema omspundet av endel hyfetraader, som synes at staa i et noksaa løst forhold til algen. Paa det utvoksede thallus har man tidligere ikke set noget, som kunde tyde paa genetisk sammenhæng. Elfving har imidlertid fulgt utviklingen bakover, til ungdomsstadierne, og gjorde herunder mange interessante iagttagelser. Han fandt blandt andet, at de unge individer fæster sig til underlaget ved egne heftetraader, mens disse mangler hos den utvoksede plante. De unge individer ser mer ut som klumper av forskjellig form. Bemerkelsesværdig er det, at soppen er den overveiende bestanddel i ungdomsformerne, mens den trær saa sterkt tilbake hos de utvoksede. Elfving mener at kunne følge utviklingen tilbake til stadier, hvor der ingen gonidier findes. I det oprindelige homogene hyfe-thallus sker der da en differentiation. Allerede paa et meget tidlig stadium optrær de første gonidier; disse har da vokset, utdannet sine specielle organer og forresten formeret sig ved deling.

Elfvings angivelser om Ephebe synes ikke saa sikre som om Parmelia og Physcia. Det er for det første altid en betænkelig sak at følge en utvikling bakover i stedet for fremover, fordi man i det første tilfælde ikke altid kan være sikker paa sammenhængen i utviklingen. Paa den anden side er man ofte nødt til at trække sine slutninger ut fra en mindre god metode, naar den sikreste i vedkommende tilfælde ikke er brukbar. Vanskeligere er det, at Elfvings iagttagelser er noget mangelfulde paa det avgjørende punkt, nemlig hvordan de nye gonidier dannes.

Vi har allerede nævnt det merkelige forhold, at samme alge kan være gonidie i høist forskjellige laver, altsaa efter Schwendeners opfatning vert for mange forskjellige snyltere. Stigonema findes saaledes hos mange andre laver end Ephebe. En særlig merkelig forekomst er i de saakaldte kephalodier hos en anden lav, Lecanora gelida.

De fleste laver har bare en slags gonidie, enten en grøn eller en blaagrøn alge. Men hos enkelte findes der to slags. Paa gonidiernes vanlige plads i thallus optrær der grønne gonidier; men paa steder, som er karakteristiske for vedkommende arter, finder man smaa avvikende dannelser, som indeholder blaagrønne gonidier. Disse dannelser kalder man kephalodier. Begge slags gonidier assimilerer, og deres virksomhet kommer derved laven tilgode. Men om laven ellers har nogen speciel fordel av denne dualisme, vet vi ingenting om.

Hos Lecanora gelida ser kephalodierne ut som smaa, brunagtige gryn paa overflaten, et snit viser de blaagrønne gonidierne ordnet i radierende striper. Den svenske forsker Forssell har hat dem i kultur og er kommet til det sikre resultat, at de hører til algeslegten Stigonema. Forssell har ogsaa undersøkt deres utvikling. Han har ikke fundet nogen genetisk sammenhæng mellem dem og lavens hyfer; han hævder, at de er dannet derved, at algen Stigonema nedenfra er trængt ind i lavens thallus, den har vokset gjennem dette, er død bort nedtil og har slaat sig til ro i kephalodierne hvor den lever videre som en almindelig gonidie.

Elfving har ikke beskrevet Lecanora gelida i sit arbeide. Derimot har baade han og Forssell undersøkt kephalodierne hos en anden art, Peltigera aphtosa, hvor de er kommet til et helt forskjellig resultat. Peltigera aphtosa er ogsaa hos os en meget almindelig, stor bladlav, som vokser paa mosgrodd sten og sandig grund i aapen skog, ofte langs gamle veigrøfter o. lign. Kephalodierne ser ut som smaa sorte prikker paa overflaten. En russer, Babikof, har dyrket kephalodiernes alge og er kommet til det resultat, at det er en Nostoc, noget, som ikke bestrides av de senere forskere. Nostoc er en blaagrøn alge, som

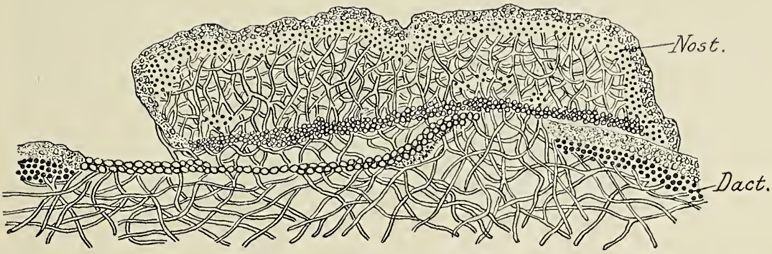


Fig. 4. Kephalodium hos Peltigera aphtosa. I kephalodiet blaagrønnne smaa Nostoc-gonidier, i lavernes thallus grønne Dactylococcus-gonidier. (Efter Forssell).

vokser i perlesnor-lignende kjeder. Forssell mener, at Nostoc er kommet til utenfra, at dens kolonier paa en elller anden maate er faldt ned paa oversiden av thallus. Der er de kommet i berøring med nogen haar, hyfer, som er vokset frem over overflaten av thallus i stor mængde. Hyferne (haarene) er begyndt at vokse om Nostoc-kolonien og har tilslut trukket den ind i lavens thallus som en integrerende del av denne. Elfving bestrider ikke muligheten av denne dannelsesmaate, men mener at ha fundet en anden utvikling som den normale. Han beskriver haar, som grener sig sterkt, saa at der utvikler sig et plantevæv av dem. Dette differentierer sig, idet der i det indre opstaar blaagrønne eller gulagtig farvede legemer, mens de perifere blir uforandret i farve. De farvede celler anser han som begyndelsen til en Nostoc-koloni, idet cellevæggen forslimer; de nye kolonier opstaar saa ved deling av den første celle.

Elfvings konklusion lyder som saa, at i alle de undersøkte tilfælder er det godtgjort, at gonidier opstaar av de ufarvede celler. Dette er et resultat, som strider sterkt mot alt, hvad vi ellers vet om sopceller; der er ingen egenskap mer karakteristisk for dem end netop den, at de ikke kan danne assimilerende grønne deler. Derfor har alle soppene — utenom lavsoppene, om Elvings resultater er rigtige — maattet vænne sig til en anden ernæring end andre planter, de kan ikke assimilere og maa utnytte de organiske stoffer, som andre planter har dannet, enten ved direkte at snylte paa levende organismer (parasiter) eller ved at utnytte døde organismers organiske bestanddeler (saprofyter). — At Elfvings resultater virker revolutionerende paa tilvante forestillinger, er imidlertid intet argument imot dem, det gjør alle store nye tanker. Det kræver bare, at beviskjeden er helt sluttet, og at der ikke kan gjøres indvendinger mot den paa noget avgjørende punkt.

For at Elfvings anskuelse skal slaa igjennem, maa man opstille det krav, at der i en absolut sikker renkultur av lavhyfer virkelig er dannet gonidier, uten at der har været nogen mulighet for infektion utenfra. Dette krav er rigtignok meget vanskelig at efterkomme; for alle forsøksresultater gaar i den retning, at det er meget vanskelig at ernære lavhyferne med kunstig næring. Men umulig er det ikke. De kulturer, som hittil har været gjort, har imidlertid vist netop det motsatte: i renkulturer utvikles der ingen gonidier; sættes derimot gonidier til utenfra, kan man faa et fruktificerende thallus istand.

Hvis kulturer allikevel skulde være for vanskelige at holde igang, saa har man en anden metode, som kunde gi sikre resultater, nemlig en detaljert undersøkelse av de forandringer i protoplasma, som fører til dannelsen av et saa helt nyt organ som en farvebærer i en sophyfe. Det staar endnu tilbake at utføre saadanne undersøkelser.

Naar man læser Elfvings samvittighetsfulde redegjørelse for motstandernes argumenter, kan man ikke undgaa at bli slaat av, hvor sterke og avgjørende disse er. Den videnskabelige verden har derfor hat vanskelig for at akceptere Elfvings resultater; det ser ut til, at der maa andre og mere avgjørende undersøkelser til før de kan bli anerkjendt.

En teori angaaende et fundamentalt punkt medfører altid visse konsekvenser, og Elfving har ikke veget tilbake for at trække sine helt ut.

Den forste er den, at laverne ikke er dobbeltvæsener som efter Schwendeners lære. Laverne blir ikke bare en underavdeling av sopriket, men en egen gruppe likestillet sop og alger. Meget mer blir de en modergruppe for visse alger, nemlig for alle dem, der nydannes som gonidier i lavens thallus. Dette vil sikkert nok algologerne opponere kraftig mot. Ellers ser vi i naturen en differentiation som resultat av utviklingen, fra enkelte organismer til de mer specialiserte. Men her skulde vi ha det motsatte; fra høit specialiserte laver skulde mange av de enkleste alger dannes, væsener, som staar paa utviklingens første trin. Det er ogsaa merkværdig, hvor disse nydannede lav-alger (gonidier) føier sig naturlig ind i algernes system. Algerne er en uhyre stor og formrik gruppe, som neppe nogen enkelt forsker nutildags behersker fuldt ut. Vi har ingen grund til at anta, at alle eller endog nogen stor del av algerne nedstammer fra laver; hvis nogen enkelte spredte former i det hele system skulde gjøre det, vilde dette være en konvergens i utviklingen, som er ganske uhørt.

Vi kjender mange eksempler paa, at en del av en organisme kan løsne fra moderorganismen og utvikle sig paa egen haand. I saa fald vil altid moderorganismen tilslut dannes igjen, i dette tilfælde vilde en del av laven, gonidien, vokse ut til en organisme, som horer til en helt anden plantegruppe, nemlig en alge.

Med vanlig elskværdighet har professor Elfving git sin tilladelse til, at hans avhandling blev brukt som grundlag for denne artikel. For dem, som maatte ønske at fordype sig i det interessante spørsmaal, er Elfvings avhandling en god fører, der gjør utførlig rede for tidligere undersokelser og har henvisninger til alle de tidligere specialavhandlinger.

Abnormiteter blandt hønsegg.

Av **Carl Dons.**

Fuglenes egg har som regel bestemte størrelser, formforhold, farver og tegninger som er karakteristiske for hver enkelt art; endel individuelle variationer forekommer naturligvis altid, men som oftest ligger disse indenfor ganske bestemte grænser. Imidlertid hænder det ikke sjelden, at der forekommer ganske smaa, dvergagtige eller rent ut vanskapte egg — særlig (?) hos tamhønsene.

Slike egg gaar gjerne hos os under navn av »pinegg«; i denne betegnelse skulde der altsaa ligge en antydning til

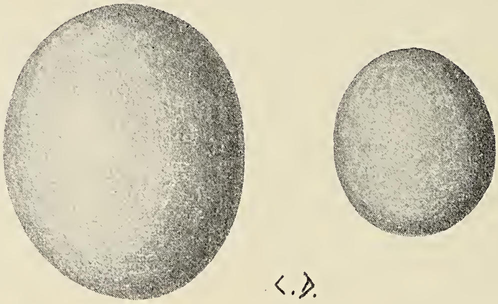


Fig. 1—2. Dvergegg (høns). Naturlig størrelse.

maaten hvorpaa vedkommende egg var blit til. I Sverige kaldes slike egg for »häxägg« — forhekste egg.

Av misdannelser av hønsegg er der 4 typer, av hvilke de 2, som dog er noksaa forskjellige, har været benævnt med ovenstaaende navn.

Den første type vil jeg kalde d v e r g e g g; det er egg hvis størrelser er rent minimale. Fig. 1 og 2 er billeder av et relativt stort og et relativt litet dvergegg. De har begge nogenlunde den vanlige eggform — bare litt vel runde. Mellem disse vil man kunne indskyte en hel række, saa man fik en jevn skala opover, likesom der ogsaa er alle overganger videre opover til egg av normal størrelse — som forøvrig er noksaa forskjellig hos de mange hønseracer. Det lille egget (fig. 2) veiet bare $5\frac{1}{2}$ gram (efter »Tidens Tegn« 1916) og er det mindste jeg vet om; det maaler ikke mere end 24×21 mm.,

mens det paa fig. 1 maaler 39 × 31 mm. Et normalt hønsegg har en længde av 55—60 mm. og en bredde av 40—45 mm. og veier mellem 55 og 65 gr. Det nævnte lille egg veiet saaledes knapt $^1/_{10}$ av hvad det burde.

Andre smaa hønsegg jeg har for haanden maaler 26 × 23, 26½ × 22 og 27 × 23 mm.; de er altsaa ogsaa ganske minimale og av den vanlige form for dvergtypen.

Den egentlige aarsak til at saa smaa egg blir »lagt« er vel ikke lett at efterspore, men jeg finder det sandsynlig, at det maa være fysiologiske forstyrrelser av en eller anden art, som gjør at egget løsner sig fra ovariet (eggstokken) paa et altfor

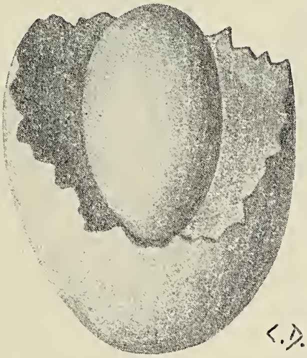


Fig. 3. Dvergegg indleiret mellem blommen og hviten i et normalt hønsegg. Nat. størr.

tidlig størrelsestrin og altsaa utenfor tur; er det først kommet ut i egglederen, behandles det imidlertid som et andet egg og faar litt eggehvite, hinde og skal, hvorefter det blir lagt.

Det later dog til, at der ogsaa heri kan forekomme undtagelser — jeg har saaledes faat tilsendt et høist merkelig produkt som er avbildet paa fig. 3. Det er et dvergegg fuldt færdig skalklædt som laa inde i et normalt hønsegg — mellem blommen og hviten! Det lille egget er noget mere langstrakt end vanlig; dets maal er nemlig 31 × 17 mm.

Hvordan har saa dette gaat for sig? Jo, efterat dvergegget var færdig fra skalkjertelen og altsaa egentlig skulde være blit utstøtt, har det tat veien opover egglederen istedetfor nedover, og det maa være vandret helt op til dennes

øvre ende, hvor det har møtt det næste egg; i fællesskap er saa den nye eggeblomme og det »færdige« egg blit omgit av eggehvite, derefter egghinde og tilslut skal — og saa endelig sluppet ut.

Men hvorfor dvergegget har tat en vei stik mot den naturlige, det spørsmaal faar jeg la staa ubesvart.

Fig. 4—7 forestiller den anden type av misdannelser; det er den som bør benævnes pinegg. De gir nemlig indtryk

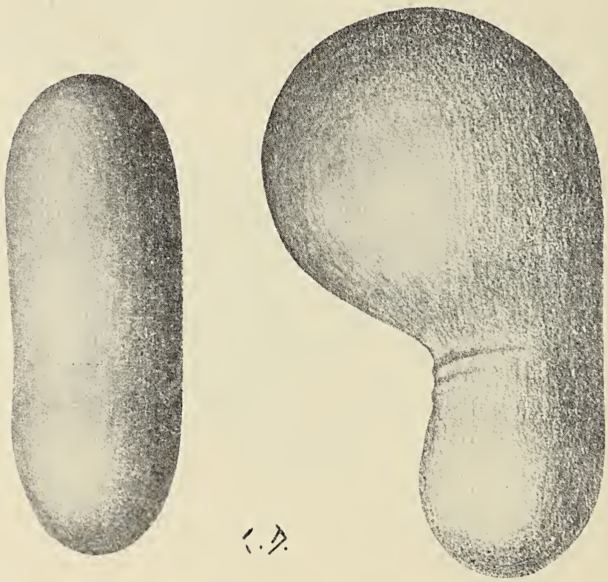


Fig: 4—5. Pinegg (høns). Nat. størr.

av at være i høi grad klemt, og jeg tænker det er rimeligst at forklare deres form opstaat ved en mekanisk paavirkning; naar de nemlig under passagen gjennem egglederen har været utsat for et stadig tryk, maa dette indvirke paa specielt eggehvitens form, da denne jo vil danne sig efter det rum som levnes den. Dette tryk kan skyldes ufordøielige klumper som netop da har ligget i tarmkanalen og optat pladsen slik at de har presset mot egglederen og dermed egget. Saa dannes egghinden, og den form egget dermed har faat beholdes ogsaa i skalkjertelen.

Det ene av de avbildede egg (fig. 5) har været av normal

størrelse, de andre er i større eller mindre grad tillike dvergegg. Fig. 6 har jeg hentet fra »Tidens Tegn« som kalder det en »tvilling«; nogen virkelig tvilling kan det dog ikke ha været, dertil er det altfor litet; 2 av de andre pineggene (fig. 5

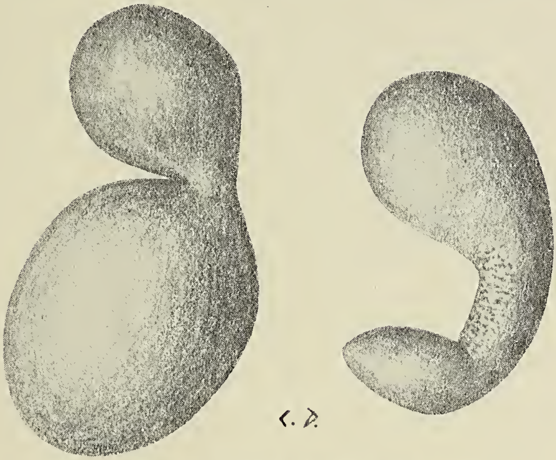


Fig. 6—7. Pinegg (høns). Nat. størr.

og 7) har jeg undersøkt, og de hadde bare 1 blomme hver; denne laa i den rummeligste del av egget. Alle de 4 her nævnte tilfælder av pinegg er uten tvil aldeles analoge, og som allerede antydet skulde der heller ikke i hvert være mere end 1 blomme i forhold til eggenes størrelse.

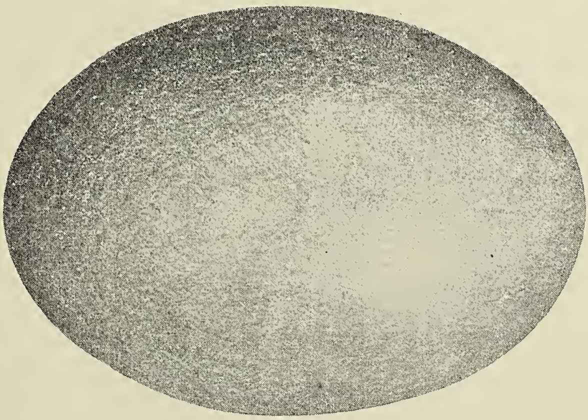


Fig. 8. Tvillingegg (høns). Nat. størr.

Arten av det tryk som har deformert eggene har vel i de 4 avbildede eksempler været noget forskjellig, og derfor er det vel nærmest en tilfældighet, hvilken façon egget i et slikt tilfælde vil faa; det kan tilmed tænkes, at egget vil bli knepet i 2 deler og at resultatet kan bli 2 dvergegg — men da vil sandsynligvis bare det ene indeholde blomme.

En 3dje type av misdannelser er de saakaldte skind-egg, d. v. s. egg uten skal, bare omgit av egghinden; dette kommer av at skalkjertelen ikke har kunnet producere noget kalk.

En 4de type forekommer ogsaa; det er tvillingegg. De kan være overordentlig store og indeholder 2 normale blommer i en fælles eggehvitemasse. Det største av denslags egg (fig. 8), som vistnok har været nævnt, stod omtalt i »Tidens Tegn«, hvorfra billedet er tat. Dets dimensioner var 76 × 54 mm. og det veiet 132 gram — altsaa fuldstændig dobbelt portion. Grunden til en slik tvillingdannelse er, at 2 egg er blit modne samtidig, hvorfor de ogsaa samtidig har løsnet sig fra ovariet og er blit liggende ved siden av hverandre i egglederen og saaledes blit behandlet »under ett«.

Mindre meddelelser.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

August 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	12.0	— 0.4	18	29	6	13	72	— 11	— 13	32	8
Tr.hjem	12.0	— 1.5	21	14	5	12	60	— 16	— 21	13	2
Bergen	13.4	— 0.8	22	15	7	25	108	— 82	— 43	34	2
Oksø	14.9	— 0.4	19	8	10	25	68	— 49	— 42	17	29
Dalen	15.2	+ 1.0	26	11	7	1	51	— 64	— 55	16	20
Kr.ania	15.4	— 0.5	26	9	7	22	54	— 34	— 39	20	21
Hamar	13.8	— 0.1	21	1	5	22	47	— 35	— 43	16	21
Dovre	10.5	— 0.5	21	22	1	12	29	— 27	— 48	8	24

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen
maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til
Det Norske Myrselskap, Kristiania.
Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet „**Meddelelser fra Det Norske Myrselskap**“, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.
Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.
Maanedsskriftet Hunden.
Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit
Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.
Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen“ for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE
JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11 40de aargang - 1916 November

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

TH. HESSELBERG: Professor Mohn 321
P. R. SOLLIED: Salpeterspørsmaalet i Norge i gamle dage 328
O. J. LIE-PETTERSEN: Nyere forskninger over de sociale instinkter hos myrerne 335
CARL BUGGE: De sølvførende ganger paa Kongsberg 342
BOKANMELDELSER; Oscar Hagem: Molisch, H.: Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. — Jens Holmboe: Waldemar Bülow: Svampar 348
MINDRE MEDDELELSER: Jens Holmboe: En „arktisk helleristning“ i Balsfjorden, omtalt av Martin Vahl — Thorolf Vogt: Fra Norsk Geologisk Forening. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 349

Pris 5 kr. pr aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

H. Mohr.

Professor Mohn.

Av Th. Hesselberg.

Den 12te september kom det triste budskap, at professor Mohn var avgaat ved døden. Med ham er en av vore mest fremtrædende mænd gaat bort. I næsten 50 aar var han bestyrer av det meteorologiske institut og førte dette frem fra en beskeden begyndelse til dets nuværende stilling. Som leder av det meteorologiske institut og forfatter av en række videnskabelige artikler i aviser og tidsskrifter og ikke mindst paa grund av sin bok „Om Vind og Veir" er han blit en landskjendt mand. Og dog laa hans største interesse paa det rent videnskabelige omraade, og det er paa dette felt, at han har utført en række arbeider, som gjør hans navn udødelig.

Henrik Mohn er født i Bergen 15de mai 1835, og fra sin barndom i denne sjøfartsby fik han den varme kjærlighet til og interesse for sjøfart, skibe og alt som angaar sjøen, som han bevaret i hele sit lange og virksomme liv. Paa skolen lærte han ikke naturfag, og da han i 1852 tok eksamen artium var det meningen, at han som de fleste av sine jevnaldrende fra Bergen skulde studere teologi. Men da han under forberedelsen til examen philosophicum hørte professor Langbergs forelæsninger over fysik og professor Hansteens forelæsninger over astronomi, aapnet der sig, som han selv siger i nogen efterlatte papirer, en ny verden for ham og kuldkastet alle hans tidligere planer. Han valgte at studere til bergeksamen. Allerede i studietiden begyndte han at iagtta og eksperimentere paa egen haand. Han laget sig blandt andet selv en astronomisk kikkert, og med denne iagttok han fra sit fritliggende kvistvindu solflekker, jupitermaaner og maaneberge, og han gjorde optiske studier med selvlagede gittere og andre figurer til at faa frem lysets bøiningsfænomener. I 1858 tok han bergeksamen og deltok samme sommer under bergmester Tellef Dahl i en geologisk undersøkelse i

Telemarken, og sommeren efter var han sammen med professor Kjerulf paa en geologisk undersøkelsesreise. Samtidig hermed var han lærer i fysik ved nogen skoler og manuducerte i astronomi, fysik og krystallografi. Han fortsatte sine astronomiske studier fra studenterdagene og besvarte i 1860 universitetets prisopgave „Om kometbanernes indbyrdes stilling" og fik kronprinsens guldmedalje. Samme sommer blev han ansat som universitetsstipendiat i astronomi og holdt indtil 1865 forelæsninger over astronomi til andeneksamen. I 1861 blev han ansat som observator ved det astronomiske observatorium og fik her bl. a. i opdrag at bearbeide de meteorologiske og magnetiske iagttagelser som blev gjort ved observatoriet. Saaledes kom Mohn i berøring med den videnskap, som snart skulde fange al hans interesse, og hvor han skulde nedlægge sit livsverk.

Meteorologien befandt sig dengang i en brytningstid. Allerede længe hadde man kjendt passat, antipassat og monsunerne, og man var kommet til en rigtig forstaaelse av disse forholdsvis enkle og oversigtlige bevægelser. Men man var endnu ikke naadd frem til forstaaelse av det tilsyneladende haabløse virvar av stadig vekslende vinde og veir paa høiere bredder. Man nøiet sig her med Doves teori. Denne teori var kort følgende: Luften blir ved lavere bredder sterkere opvarmet end i polaregnene, og der maa av den grund finde en luftutveksling sted. Kolde polare luftstrømme maa søke sydover, mens varme sydlige luftstrømme flyter nordover. Paa vore bredder flyter disse strømme side om side. Snart seirer den polare strøm og man har koldt veir med nordlige vinde, snart er de sydlige varme vinde de fremherskende. Da kold luft er tyngre end varm luft, har man stigende lufttryk ved nordlige vinde, mens sydlige vinde er ledsaget av faldende lufttryk. Denne teori stemte godt med de erfaringer man dengang hadde, og man kunde vel vanskelig komme videre ut fra iagttagelser paa enkelte steder. For at naa til en rigtigere forstaaelse maatte der organiseres et observationsnet. Støtet hertil ga den bekjendte storm, som under Krimkrigen ødela Vestmagternes flaate. Den førte til at Leverrier fik i opdrag at undersøke, om der hadde været nogen mulighet for at forutsi stormens ankomst og der-

ved forebygge ulykken. Efter et intenst arbeide kunde Leverrier i december 1863 begyndte at utgi daglige synoptiske veirkarter. Observationer blev samtidig utført paa en række steder og telegrafert til Paris, hvor de blev ført ind paa karter. Flere fulgte snart Leverriers eksempel, og karterne viste snart, at vindretningen avhang av trykfordelingen og ikke, som Dove antok, lufttrykket av vindretningen. Man opdaget ogsaa anticyklonerne og cyklonerne og lærte i disse bevægelser henover jordoverflaten at se aarsaken til de stadig skiftende vinde og veir. Det var en ny periode i utviklingen, som herved indledes, det var et likefrem brudd i meteorologiens historie.

Mohn sluttet sig med liv og sjæl til de nye anskuelser, som han selv var med paa at danne. Allerede i 1864 holdt han i teknisk forening i Kristiania en række foredrag om „Den moderne Meteorologi og Veirforutsigelser". Disse foredrag foranlediget professor Aschehoug til sammen med observatoriets bestyrer, professor Fearnley, at drøfte tanken om oprettelsen av et norsk meteorologisk institut, en tanke, som samtidig fremsattes for universitetet av telegrafdirektør Nielsen. Dette ledet til, at Stortinget vaaren 1866 besluttet, at et meteorologisk institut skulde oprettes, og 28de juli 1866 blev Mohn utnævnt til ordinær professor i meteorologi ved universitetet og til bestyrer av det norske meteorologiske institut. Han var dengang paa en reise til London, Paris, Bruxelles, Utrecht og Berlin for at studere de derværende instituters organisation og kjøpe ind instrumenter til vort institut. Efter hjemkomsten inspicerte han de av telegrafdirektør Nielsen oprettede stationer Mandal, Skudesnes, Aalesund, Kristianssund N, Dombaas og Sandøsund og utstyrte dem med nye instrumenter. Den 1ste december 1866 begyndte institutet sin virksomhet i Kristiania med de nævnte 6 stationer samt Kristiania og Bergen. Paa grund av Mohns initiativ blev altsaa det norske meteorologiske institut oprettet knapt 3 aar efterat Leverrier begyndte at utgi sine veirkarter, og Norge blev derved et av de lande som her gik i spidsen.

Mohns rike initiativ gjorde sig straks gjældende i institutets virksomhet. Allerede i 1867 blev der organisert iagt-

tagelser av luftens og havets temperatur samt vind og veir paa en række fyr langs Norges kyst. Der blev organisert meteorologiske iagttagelser paa havet ved hjælp av vor handelsflaate, og der blev oprettet et eget net av iagttagelser av tordenveir. Desuten blev der oprettet flere nye meteorologiske stationer langs kysten. Senere er institutets virksomhet stadig blit utvidet og forandret i overensstemmelse med meteorologiens utvikling og de krav, som det praktiske livs mænd har stillet til institutet. Hele tiden finder man Mohn virksom og vaaken for institutets fremgang, og det er hans fortjeneste at institutet i flere tilfælder har brutt nye baner. At gaa nærmere ind paa det praktisk-videnskabelige arbeide, han utførte som institutets bestyrer vil her føre for vidt. Hvad han har gjort for veir- og stormvarslinger er ogsaa altfor kjendt til at behøve nærmere omtale. Jeg maa indskrænke mig til at nævne noget om hans vigtigste videnskabelige arbeider.

Til hans betydeligste arbeider i de første aar hører „Det norske meteorologiske Instituts Stormatlas", der utkom i 1870. Dette verk indeholder resultaterne av hans studier over stormene. Disse resultater danner kjernepunktet i den i 1874 utgivne bok „Om Vind og Veir", der utkom som tillægshefte til „Folkevennen". Den ga i letfattelig form grundridsene av den nye meteorologi og fik i løpet av kort tid stor utbredelse i vort land, hvor den øket interessen for og forstaaelsen av videnskapen om veiret. I 1874 utkom boken i en forbedret og rikeligere utstyrt form som tysk originalutgave under titelen „Grundzüge der Meteorologie" og blev snart efter oversat til fransk, finsk, italiensk, polsk, russisk og spansk. I alle disse lande øvet den sin indflydelse ikke alene paa folket, men ogsaa paa videnskapen. Bokens utbredelse betegner de nye anskuelsers fremgang. Særlig blev boken av betydning for gjennembruddet i Tyskland, hvor den myndige Doves anskuelser længe hersket.

Men Mohn vilde længere frem end til de kvalitative forklaringer av de meteorologiske fænomener, som han ga i „Om Vind og Veir". Sammen med sin ven C. M. Guldberg bringer han dynamikens og termodynamikens love til kvantitativ anvendelse paa bevægelserne i atmosfæren, og nedlægger re-

sultaterne av disse studier i to avhandlinger „Études sur les mouvements de l'atmosphère", der utkom i 1876 og 1880 som universitetsprogram. Naar man undtar amerikaneren Ferrels arbeider, der dengang vistnok ikke var kjendt av Guldberg og Mohn, er dette det første forsøk paa kvantitativ forklaring av luftbevægelserne. Arbeidet er blit grundlæggende for den dynamiske meteorologi og førte til at en række fysikere og meteorologer særlig i aarene 1880—90 brukte fysikens ligninger til at forklare atmosfæriske fænomener.

Utforskningen av luften kan ikke bli fuldstændig uten en samtidig utforskning av havet. I en række av aar hørte derfor undersøkelsen av temperaturforholdene i havet til institutets faste program. Og i 1874 fremsatte Mohn sammen med G. O. Sars for regjeringen et forslag om utførelse av en norsk Nordhavsekspedition. Planen vandt bifald og de nødvendige midler bevilgedes. Ekspeditionen varte i 3 somre 1876—78. Resultaterne er meddelt i beretningen om ekspeditionen samt hovedsagelig i „Nordhavets Dybder, Temperatur og Strømninger", der utkom i 1887 og vandt stor anerkjendelse. De anstilte undersøkelser og bearbeidelsen av disse har siden tjent som mønster for andre maritime ekspeditioner. De danner begyndelsen til den række av store oceanografiske undersøkelser, som gjør at Norge nu staar i første række paa havundersøkelsernes omraade.

Fra midten av 90-aarene har Mohn arbeidet paa at forbedre kokepunktsbestemmelserne. Vand koker som bekjendt under lavt lufttryk ved lavere temperatur end under høit lufttryk, og man kjender meget nøie den forbindelse som der er mellem kokepunktet og lufttrykket. Naar man har bestemt kokepunktet, behøver man derfor bare at slaa op i tabeller for at finde lufttrykket. Men man maa bestemme kokepunktet med tilstrækkelig nøiagtighet. Mohns bestræbelser for at forbedre hypsometret — det apparat, som brukes til kokepunktsbestemmelse — er blit kronet med held. Man kan nu kontrollere de meteorologiske stationers barometre ved hjælp av hypsometret. Dette har den praktiske fordel, at man paa inspektionsreiser slipper for den brysomme og resikable transport av et kviksølvbarometer. Paa anden vis har hypsometret faat

en meget større betydning. Hypsometret gir lufttrykkets størrelse uavhængig av størrelsen av tyngdekraften paa stedet, mens et barometers stand er paavirket av tyngden. Ved at sammenligne resultaterne av kokepunktsbestemmelse og barometeravlæsning kan man derfor bestemme tyngdekraftens størrelse. Ved hjælp av denne metode har Mohn bestemt tyngdekraftens størrelse paa en række steder i Norge. Men vigtigst er denne metode blit for studiet av tyngdens fordeling paa havet, hvor de andre metoder til tyngdebestemmelse slaar klik.

Samtidig med alle disse store arbeider fuldførte Mohn en række undersøkelser av vort lands klima. Norge strækker sig over 13 breddegrader, er indskaaret av en mængde fjorde og er ved fjelde delt i regioner med ganske forskjellig klima. Det er altsaa et rikt felt for klimatologiske undersøkelser. Andre norske meteorologer har levert udmerkede arbeider paa dette felt, men man gaar neppe nogens ære for nær ved at gi Mohn hovedæren for undersøkelsen av vort lands klimatologiske forhold. Her kan særlig nævnes hans undersøkelser av storme, tordenveir og nedbør. Efterat Nordhavsekspeditionens resultater var blit bearbeidet, blir Mohn mere og mere optat av de klimatologiske undersøkelser. Paa denne tid hadde man jo faat en temmelig lang række av observationer fra norske stationer. I aarene 1895—1906 utga han „Norges klimatabeller". Disse gir i tabellarisk form resultaterne av alle de meteorologiske iagttagelser, som var utført i Norge i løpet av 25-aarsperioden 1866—1890, m. a. o. de gir i kort tabellarisk form Norges klima. Et av Mohns sidste arbeider er en ny utgave av klimatabellerne, hvor 40 aars iagttagelser ligger til grund. Dette arbeide er endnu ikke trykt. Videre har han benyttet disse tabeller til at tegne et „Klima-atlas for Norge". Dette verk vil utkomme den 1ste december 1916, den dag da institutet kan feire sit 50-aarsjubilæum. Atlaset indeholder en række karter, der gir en god oversigt over Norges klima.

Ogsaa for polarforskningen er Mohn blit av stor betydning. Høsten 1884 gav han i Videnskabsselskabet en meddelelse om de resultater, han hadde utdraget av beretningen om de i Grønland fundne levninger av Jeanette-ekspeditionen, der forliste nordenfor de Nysibiriske Øer. I denne med-

delelse fremsatte han den hypotese, at levningerne var drevet med isen meget nær forbi Nordpolen. Denne meddelelse læste Fridthjof Nansen i Morgenbladet, og den bragte ham ideen til den ekspedition han i 1893—96 utførte med „Fram". De meteorologiske iagttagelser, som Nansens ekspedition hadde utført blev bearbeidet av Mohn, og de meteorologiske observationer paa senere arktiske og antartiske norske ekspeditioner er ogsaa for det meste bearbeidet av ham. Et av hans sidste arbeider var bearbeidelsen av iagttagelserne paa Roald Amundsens sydpolarekspedition.

Mohns intense videnskabelige virksomhet hindret ikke at hans blik altid var vaakent for institutets praktiske gjøremaal, og at han daglig ofret en stor del av sin tid paa disse. Og hver sommer reiste han personlig rundt i landet og inspicerte stationerne. Efterat han i 1913 hadde tat avsked som professor og bestyrer av det meteorologiske institut, ofret han sig helt for sine videnskabelige arbeider. Hans sidste avhandlinger er endnu ikke trykt.

Mohn er blit tildelt en lang række av videnskabelige udmerkelser. Han var æresmedlem av mange videnskabelige selskaper, æresdoktor ved flere universiteter og tildelt en række ordener. Det bedste vidnesbyrd om den anseelse, han nød, er maaske det tilbud, han i 1874 fik om at bli bestyrer av det nyoprettede „Deutsche Seewarte" i Hamburg. Han tok ikke mot tilbudet og siger selv om dette: „Mit ønske om at tjene mit fædreland, og hensynet til den ekspedition til undersøkelse av vort Nordhav, som jeg hadde foreslaat, bragte mig til at avslaa dette tilbud." I det internationale samarbeide paa meteorologiens omraade tok Mohn ivrig og interessert del, og han var i en række aar et høit anset og skattet medlem av „Den internationale meteorologiske komité" og av flere av denne nedsatte kommissioner.

Efter Mohns død er der til institutet strømmet ind kondolanceskrivelser fra alle verdens kanter, og disse vidner ikke alene om den store anseelse, Mohn hadde, men i mange tilfælder ogsaa om personlig sorg over hans død. Han hadde ikke alene vundet sine kollegers agtelse, men ogsaa deres venskap.

Mohn var en sjelden aandfuld mand og altid munter og elskværdig. De som kjendte ham personlig, vil mindes ham med glæde og vemod. Og det navn, han har erhvervet sig i meteorologien, vil altid leve.

Salpeterspørsmaalet i Norge i gamle dage.[1])

Ved P. R. Sollied.

Det kan synes dristig i vor elektricitetens tidsalder, da alt skal ske saa at si med lynets hurtighet — saaledes ogsaa den tekniske fremstilling av nitrater — at ville minde om de gamle primitive metoder for disses fremstilling. Imidlertid er det dog ikke uten betydning at stanse litt en gang imellem og tænke litt over, hvilke vanskeligheter fortidens naturforskere hadde at kjæmpe med.

Og under krigstilstand, saaledes ikke mindst i vore dage, viser det sig gang paa gang at de gamle primitive metoder atter kommer til hæder og værdighet. Selv om dette ikke i vore dage gjælder for salpetertilvirkningen, har det dog netop mot den rastløse nutid som bakgrund sin charme at tænke tilbake paa de tider, da man dyrket salpeter i haver som vi nu dyrker blomster.

Vistnok kan det for en kemiker være mere fristende — især i denne »Fleischnot« og dyrtid — at tænke fremad mot den tid, da man kan bære i sin vestelomme en pille quantum satis — av luften fremstillet eggehvite, men indtil videre tør det dog være fornuftigere at stikke fingeren i jorden og lugte, hvor man er, som det heter.

Foreløbig faar vi glæde os over Birkeland-Eydes og de andre (syntetiske) metoder til fremstilling av kunstgjødsel, idet vi dog selv her maa erindre, at enhver kunstgjødsel jo kun kan bli et tilskud til den væsentligste faktor, nemlig de mikrobiologiske omdannelser som foregaar i jordbunden.

---

[1]) Foredrag ved 16de skand. naturforskermøte i Kristiania, juli 1916.

Og her hvor kemikerne har sluttet, har saa jordbundsbakteriologerne grepet ind; deres arbeide har allerede git mange interessante oplysninger, og i fremtiden kan vi sikkert vente os betydningsfulde resultater av deres studier over kvælstoffets kredsløp i naturen. Og da vil nok de gamle metoder for tilvirkning av salpeter bli draget frem og stillet i ny belysning.

Det var for et snes aar siden, mens jeg var assistent paa Landbrukshøiskolen, at jeg begyndte at studere den ældre literatur over den kunstige fremstilling av salpeter; at ogsaa andre har interessert sig for det samme spørsmaal fremgaar av, at der for et halvt snes aar siden utkom et større arbeide av dr. Ottomar Thiele: Salpeterwirtschaft und Salpeterpolitik (Ergänzungsheft XV til Zeitschr. f. d. gesamte Staatswissenschaft 1905), hvorpaa prof. Hiortdahl har henledet opmerksomheten i »Tidsskrift for Kemi« (Pharmacia) 1906.

Dr. Thiele behandler især forholdene i de tyske stater og tildels i Frankrike — hvortil jeg tillater mig at henvise. Jeg hadde oprindelig tænkt at behandle forholdene i Skandinavien, men det har efterhaanden vist sig at være en for stor opgave, saa jeg ved denne leilighet kun skal gi en oversigt over, hvad jeg har fundet vedrørende disse forhold væsentlig kun for Norges vedkommende.

Det var jo salpetrets anvendelse til krudt, som gav salpetret dets betydning i gamle dage. I den første tid efter krudtets opfindelse hjalp man sig godt med tilførselen fra Levanten, idet indførselen herfra hovedsagelig gik over Venedig. Men da behovet paa grund av de mange krige steg, og det gjaldt saavidt mulig at sikre sig mot at den utenlandske tilførsel skulde bli stanset, begyndte man at forsøke kunstig salpeterdannelse. Man har beskrivelser av saadan kunstig salpetervinding allerede fra det 15de aarhundrede, og i den sidste halvdel av det 16de aarhundrede var salpeterfabrikationen i fuld gang i de fleste land i Europa. Ved denne tid var salpetret blit en saa betydningsfuld vare, at dets tilvirkning i flere land blev erklæret for et landsherrelig regale — saaledes i Frankrike, Brandenburg og Skandinavien.

I Henrik IV ordinance av 6te april 1596 heter det da ogsaa: at »salpeter og krudt er tvende ting, som opretholder staten og støtter tronen«.

Oprindelig foregik denne salpeterfremstilling paa den maate, at man grov ut huller i jorden, hvor man saa paa et underlag av kalkgrus, aske og lignende la forraadnede organiske stoffer, gjødsel, kadaver etc. helst godt blandet med muldjord. Efter et eller flere aars forløp kunde man saa utlute den salpeterholdige masse. Herav utviklet sig saa efterhaanden 2 forskjellige former for tilvirkningen: salpeterplantager — den mest fuldkomne og som hovedsagelig blev anvendt i Frankrike, og som bestod i at man i overbyggede skur anla en række salpeterbed. Skurene kunde være henimot 20 m. bred, 30 m. lang og 3 m. høi og selve bedene ca. 1½ m. bred av forskjellig længde og med en indbyrdes avstand av ¾—1 m. Bedene var lavet av kalkgrus, aske, torv, matjord, gjødsel etc. i 1½—2 m. mægtige lag og gjennemsat med tømmerstokker, som blev trukket ut, naar bedene hadde sat sig, hvorved der blev dannet luftkanaler. Videre holdtes bedene i en passelig fugtighetsgrad ved paasprøitning av urin og gjødselvand og maatte fra tid til anden omspades.

I de tyske stater bruktes mest salpetermure og andre billigere anlæg, hvor ikke hele jordmassen blev uttat til utlutning, men hvor salpetret vitret ut paa overflaten, som derfor fra tid til anden blev avskrapet.

I Sverige og Norge anvendtes en mellemform — jordhauge av forskjellig form f. eks. pyramideformede anbragt i et skur — en saakaldt salpeterlade eller salpeterhytte.

Da det tidligere saa vigtige salpeterspørsmaal ogsaa utmerker sig ved sin mangesidighet — det frembyr saaledes meget av interesse foruten i almindelig historisk ogsaa i teknisk, biologisk, social og administrativ henseende — saa vil det naturligvis ikke være mulig i et enkelt foredrag at behandle denne sak i sin hele bredde.

Jeg skal derfor ved denne leilighet væsentlig indskrænke mig til at gi en oversigt over, hvad der overhodet har eksistert av saadanne anlæg i Norge, idet jeg vil benytte anledningen til at gjøre kolleger i Sverige og Danmark opmerksom paa dette spørsmaal.

Særlig i Sverige vil man kunne finde et meget stort materiale, som sikkert vil fremby meget av interesse.

Krudt anvendtes vistnok til krigsbruk i hele det 16de aarhundrede, men først henimot slutningen av dette aarhundrede omtales foranstaltninger som tyder paa, at man ogsaa hertillands befattet sig med fabrikation av krudt og salpeter. Man ser saaledes Kristian IV, som jo førte mange krige og som interesserte sig for Norge, træffe bestemmelser i denne retning.

I brev[1]) til befalingsmanden paa Akershus, Axel Gyldenstjerne, dat. Kjøbenhavn 27de juli 1589, bemyndiger kongen ham til at anta en krudtmaker, som da opholdt sig i Oslo, til bøssebytter paa Akershus, hvis han findes at være dygtig i sit haandverk. Han skulde ha opsigt med det krudt som fandtes paa slottet; desuten skulde han »for skjellig og billig betaling syde Salpeter og gjøre Krud, Riget til bedste, saa meget han meest afsted komme kan.«

Under sit ophold paa Akershus 1616 utnævner kongen d. 2den august Jacob Christenssøn til »Arkelimester og Krudtmager« paa Akershus med en løn av 30 daler og 5 daler i maanedskostpenger. For det salpeter, som han lutrer (ɔ: renser), og for det krudt og salpeter, som han laver, skal han betales »som billigt og ret kan være, og det altsammen paa vor Bekostning«. Hvad han maatte fabrikere av krudt og salpeter skulde leveres til arkeliet paa Akershus mot lensherrens kvittering. I brev av 14de november 1618 fik Jacob Christenssøn fornyet ansættelse; i dette og i et andet brev av samme datum til lensherren Jens Juel sees, at salpetertilvirkningen nu agtedes organisert efter en større maalestok. Salpetersyderen skulde i Akershus len opsøke »jord og materie« til at lave salpeter av; ved slottet skulde der utsees en bekvem plads, hvor der var tilstrækkelig ved og vand, og der skulde en salpeterlade opbygges. Den nødvendige jord skulde avgives av de nærboende bønder og geistlige samt deres tjenere i saa stor mængde, som var tilstrækkelig for utlutning i 7—10 aar, hvorefter jorden kunde brukes paany. Juel paalægges at paase, at salpetersyderen ikke lar sig bestikke til at forbigaa steder, hvor der er god »materie«, og at han paabegynder arbeidet, saasnart laden er reist.

---

[1]) Dette og de i det følgende nævnte brev er trykt i de norske Rigs-Registranter (1523—1660).

Salpetersyderen skulde ikke faa større løn end før og ingen ekstrabetaling for det lavede salpeter. Heller ikke skulde han faa ekstra folkehjælp, fordi laden skulde bygges saa nær slottet, at bosseskytterne kunde brukes hertil.

I anledning av dette kongebrev foreslog Juel at der ikke skulde bygges én salpeterlade i nærheten av slottet, men flere rundt om paa beleilige steder i lenet, hvilket kongen bifaldt i brev av 8de september 1619.

I mellemtiden — altsaa sommeren 1619 — døde imidlertid salpetersyder og arkelimester Jacob Christenssøn.

Til hans eftermand utnævntes Jørgen Pederssøn 21de oktober 1620 med samme løn og »fri husleie og ildebrand« som hans formand hadde hat. Til salpetersyderiet skulde lensherren paa Akershus skaffe ham det nødvendige redskap samt aske og ved »til Salpeteret at syde og luttre«. Endvidere skulde han faa fri skyss til at reise omkring i lenet og opsøke god salpeterjord.

Han erholdt sin bestalling fornyet 3dje mai 1624 under kongens ophold paa Akershus; denne bestalling er likelydende med hans forrige med tilføielse, at han skulde erholde 14 daler courant for hver centner renset salpeter, som han leverer »paa hans egen Omkostning«, men 7 daler courant for hvad han leverer »paa vores egen Omkostning«. Han forpligtes ogsaa til ikke alene »at lade sig bruge« ved salpeterladen ved Akershus, men ogsaa ved de andre salpeterlader i lenet. — Herav synes at fremgaa, at salpetertilvirkningen da var i fuld gang i Akershus len. At resultatet var tilfredsstillende maa man ogsaa anta av den grund, at kongen i 1620 anordner salpetertilvirkning for Bergenhus len, rigtignok ikke for kronens regning.

Den 26de mai 1620 erholder nemlig et kompani med Cornelius Mortenssøn og Johan Gertssøn i spidsen eneprivilegium paa 10 aar til at fabrikere salpeter i Bergenhus len paa »kronens gaarde gods og grund«, ved Norderstadts hav mellem Søndmøre og Nordfjord og 50 mil »deromtrent«. Det fabrikerte salpeter skulde gjennem lensherren paa Bergenhus sendes til arkelimesteren ved tøihuset i Kjøbenhavn mot en betaling av 18 daler courant pr. centner. De forbydes under stor straf at utføre salpeter andensteds og tilholdes at

fare pent frem mot bønderne, gjøre jorden istand efter sig etc.; de tilsiges da hjælp av fogderne.

Det gik dog ikke her saa glat som i Akershus, enten det nu var fordi entreprenørene haandhævet sit privilegium med strenghet eller fordi Bergenhusingerne var mere motvillig end Akershusingerne. Der fremkom nemlig til herredagen i Bergen 1631 besværinger fra almuen i Nordfjord, som var misfornøiet med at maatte arbeide paa opførelsen av en ny salpeterlade; kommissarierne[1]) svarte imidlertid til deres klage kun det, at dermed skulde forholdes efter lensherrens forordning.

Hvorvidt Cornelius Mortenssøn og Johan Gertssøn hadde forbrutt sit privilegium eller ikke vites ikke, men 21de mars 1626 erholder Claus Ratken og Johan Bunde og deres arvinger bevilling til at oprette en krudtmølle (paa Alvøen) ved Bergen og til at opsøke salpeterjord i lenet »dog paa de Steder, som det vore Undersaatter uden Skade kan være« og efter lensherrens, Knut Gyldenstjernes, anordning. Naar krudtmøllen var kommen i gang, skulde lensherren paalægge den en vis avgift til kronen og paase at intet krudt eller salpeter solgtes til fremmede.

At Norge paa den tid var godt forsynet med salpeter sees av brev fra kongen til Gerlof Nettelhorst og Eiler Urne. Det heter her, at statholderen, lensherre Jens Juel paa Akershus hadde indberettet, at der i Norge fandtes 1000 centner salpeter; en væsentlig del herav var vel indført (fra Ostindien). Nettelhorst og Urne faar i brev av 27de juni 1626 ordre til straks at nedsende al salpeter til tøihuset i Kjøbenhavn.

Kristian IV trængte naturligvis meget krudt til sine mange krige, og i 1630 organiserte han salpetertilvirkningen for praktisk talt hele Norge.

Den 1ste april 1630 utsteder han en ordre til lensherren i Akerhus len, statholder Christopher Urne, at han i sit len skulde utse bekvemme steder for anlæg av 3 »Salpeter-Hytværker« og hugge det nødvendige tømmer. Den omkring verkerne boende befolkning skulde kjøre den nødvendige jord og ved frem. Og endelig lovet kongen med det allerførste at »opskikke en salpetersyder, som skal gjøre Undervisning, hvorledes videre dermed skal forholdes.«

---

[1]) Nemlig: Jens Bjelke, Christofer Urne, Jens Juel og Christofer Ulfeld.

Samme dag utstedte kongen lignende brev til en række andre lensherrer: I Baahus skulde der bygges 2 salpeterlader (et i Sønder- og et i Nordviken), i Tunsberg og Brunla len, Bratsberg len, Nedenes, Mandals og Lister len og i Stavanger len 1 salpeterlade i hvert len, i Bergenhus len 2 og i Trondhjems len og i Jæmteland 3 lader. Det blir ialt for det hele land ikke mindre end 14 salpeterverker. Hvorvidt nu alle disse virkelig kom istand, kjender vi for tiden ikke nærmere til.

Nogen aar senere søker man at faa oprettet et privat salpeterverk i det Trondhjemske. Ved brev av 28de oktober 1639 erholder nemlig berghauptmand Otto Lorck og »Skriver paa vor Gaard udi Trondhjem« Mats Pederssøn bevilling til paa egen bekostning at anlægge en salpeterhytte i Hommelvik (ca. 2 mil øst for Trondhjem); indtil verket var kommet »udi sin fulde Brug og Esse«, skulde bønderne uten betaling føre jorden frem, nemlig aarlig av hver hel gaard 6 tønder og av hver halv gaard 3 tønder.

Ogsaa i sine sidste leveaar søkte Kristian IV at ophjælpe salpetertilvirkningen i Norge, idet Hannibal Sehested i brev av 19de januar 1647 tilholdes at drive og fortsætte salpeterverket i Baahus og andensteds i Norge »efterdi det er det høieste som os og Riget til Defension kan være angelegen at komme udi Svang«.

Kristian IV's efterfølger Fredrik III synes ogsaa at ha interessert sig for salpetertilvirkningen i Norge; det heter saaledes i et brev til Gregers Krabbe dat. Kjøbenhavn 6te juli 1653, at han skal forhøre sig, om der ikke var bønder eller andre som skulde være villig til paa egen bekostning »Salpeter at eftersøge og syde, naar enhver fik Frihed paa vores og Kronens Eiendom, hvor det fandtes, at grave og det siden for billig Betaling at afhænde«.

Dette er, hvad vi vet om salpetertilvirkningen i Norge i det 17de aarhundrede.

Til sammenligning kan anføres, at salpetertilvirkningen i Sverige var ældre og av endnu større omfang. I 1520 forordnede nemlig Gustav I, at kirkegaardenes jord skulde utlutes for at utvinde salpeter; i 1561 var der 22 salpetersyderier i Sverige, og i 1602 blev der fastsat en norm for, hvormeget salpeter, som kunde vindes av en vis mængde jord. Fra det 17de aarhundrede foreligger der en række forordninger vedrørende salpetertilvirkningen i Sverige. Vi skal ogsaa senere

se, at i midten av det 18de aarhundrede var det et par svenske mænd, som atter organiserte salpetertilvirkningen i Norge.

Fra Danmark kjendes ogsaa flere forordninger vedrørende salpetertilvirkningen fra den anden halvdel av det 16de aarhundrede; fra det 17de aarh. skal kun nævnes følgende: I 1642 nævnes en Michel Gertssøn som salpetersyder over al Danmark og Holsten; og i 1689 var en Johan Hollænder antat til at bestyre de salpetersyderier, som regjeringen vilde anlægge rundt om i Danmark. For hvert lispund salpeter skulde regjeringen betale 2 rdl., hvorav 1 rdl. tilkom salpetersyderen, og den anden rdl. skulde være godtgjørelse til gaardbrukeren eller sognet, som skulde skaffe salpetersyderen frit hus, ved, verktøi etc.

(Fortsættes).

Nyere forskninger over de sociale instinkter hos myrerne.

Efter professor dr. Heinrich Reichenbach, ved **O. J. Lie-Pettersen.**

(Fortsættelse).

Anderledes er det igrunden heller ikke med alle de andre livsfænomener. Biologen kan likesaalitt som fysikeren og kemikeren gjøre noget andet end at fastslaa lovmæssigheten i naturkræfternes manifestationer. Vi befinder os altsaa med hensyn til spørsmaalet om arvelighet av erhvervede egenskaper i meget godt selskap og behøver ikke at forkaste den hele lære, saaledes som mange biologer gjorde det, da det i sin tid blev bevist at alle tidligere eksempler paa arv av erhvervede egenskaper hørte hjemme i fablernes rike. Vi holder tvertimot foreløbig fast ved den Darwin'ske arvelighetslære, da muligheten for en forklaring av den levende verden avhænger derav.

Som eksempel paa arvelig overførelse av erhvervede egenskaper nævner Reichenbach blandt andet professor Schübelers eksperimenter med de almindelige kornsorter. Disse godtgjorde blandt andet at hvete av tysk oprindelse efter bare to—tre generationer i Norge fik sin vegetationstid nedsat fra 100 til 75 dage. Blev saakorn av disse nordlig avlede planter

atter utsaadd i Tyskland, forhøiedes vegetationstiden ganske vist med 5 dage mot i Norge; men den vedblev dog at være 21 dage kortere end hos sine oprindelige moderplanter.

Tilfælder hvor immunitet mot infektionssygdommer er blit arvelig overført er blit eftervist av Tizzoni og Behring.

Gjennem behandling av pupperne hos bjørnespindere (Arctia) med forskjellige temperaturer lar der sig frembringe form og farvevarieteter, der har fort til konstante avændrede racer, der virkelig ogsaa optrær som naturlige varieteter i andre klimaer (Standfusz og Fischer).

Som videre eksempel paa arvelig overforelse av erhvervede egenskaper anforer Reichenbach endelig de kjendte eksperimenter med ildsalamanderen. Dette dyr bringer under normale omstændigheter 60—70 gjellebærende larver til verden. Disse avsættes i vandet, og her fuldender ogsaa ungerne sin forvandling, taper gjellerne og gaar paa land.

Men blir — som Kammerer har paavist — den drægtige hun paa land, og blir den holdt under lavere temperatur, saa forblir ungerne længere tid i egglederen, hvor de utvikler sig videre, men samtidig avtar i antal, og blir født paa et mere fremskredent utviklingsstadium[1]).

Gjennem paa samme maate fortsat indvirkning paa det samme moderdyr kom i de derpaa følgende aar ungerne stedse senere til verden, var mere fremskredne i utvikling og mindre talrik, indtil de sluttelig fremkom som fuldt utviklede salamandre, og antallet var reducert til 2.

Moderdyret naadde altsaa gjennem fortsat indvirkning av forandrede livsbetingelser en tilstand som er normal hos alpesalamanderen. Denne bringer nemlig regelmæssig kun 2 fuldt utviklede unger til verden.

Derefter er altsaa den tvungne tilpasning til sen og faatallig fødsel den samme som den naturlige.

Men blev nu efterkommerne av disse forandrede ildsalamandre sat tilbake i de gamle livsbetingelser — rikelig vand og høiere temperatur, saa fortsatte de uten undtagelse at levere sent og sparsomt avkom.

---

[1]) P. Kammerer: Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen". Arch. f. Entw. Mech. Bd. 25.

Med alpesalamanderen forløp eksperimentet paa samme maate, men i omvendt retning.

Da der hos efterkommerne av disse salamandre ved siden av de morphologiske avændringer ogsaa optraadte instinktvarieteter, saa er resultaterne av disse forsøk ogsaa betydningsfulde for vort problem — myrebiologien.

Reichenbach bygger sin videre utvikling paa professor Hering's geniale idé, den vi finder uttrykt i hans foran citerte skrift »Om erindringen som en almindelig funktion i den organiske materie«.

Herings teori gaar — som han selv uttrykker det — ut paa »at bringe en større række tilsynelatende langt fra hinanden liggende fænomener, som dels tilhører det bevidste, dels det ubevidste organiske liv, ind under ett synspunkt og betragte dem som ytringer av en og samme grundevne hos den organiske materie, nemlig dens erindrings- eller reproduktionsevne«.

Hering gaar ut fra den sats, at bevidsthetsfænomenerne er funktioner av materielle forandringer i den organiske substans og omvendt. Fysiologen maa altsaa hvor han finder indviklede bevidsthetsfænomener anta tilsvarende materielle processer. »Hele grupper av indtryk kan likesom bli hvilende opbevaret i lang tid for saa ved leilighet at bli reproducert saa levende og saa rigtig ordnet efter tid og rum, at de kan fremtrylle en virkelighet som for længe siden ikke mere er forhaanden«.

Der maa altsaa være bleven tilbake et materielt spor, gjennem hvilket nervesubstansen faar evne til at foreta denne reproduktion.

Ogsaa andre former for organisk materie tilskriver Hering reproduktionsevne eller erindring. Musklerne f .eks. blir langt bedre skikket til at utføre et arbeide naar de blir øvet. De tiltar i omfang, de assimilerer bedre end i hviletilstand, og saadan er det ogsaa med andre organer. Da imidlertid massevecksten beror paa formering og ikke paa forstørrelse av cellerne, saa maa altsaa dattercellerne arve det betræffende organs nyerhvervede præstationsevne.

Hvilken uhyre magt denne den organiske materies vidunderlige erindringsevne besidder, trær os — efter Hering —

sterkest imøte ved overførelsen av visse egenskaper paa efterkommerne, og da særlig ved overførelsen av nyerhvervede egenskaper, hvor det organiske væsen — egg- eller sædcellen — hvis hele masse er høist forsvindende liten i forhold til moderorganismen, ikke blot skal overføre hele slegtens oprindelige arvegods, men ogsaa de i forældrenes levetid erhvervede nye egenskaper og færdigheter.

Vanskeligheterne ved overførelsen av de erhvervede egenskaper til kimcellerne søker Hering at bortrydde ved at anta en egen indbyrdes sammenhæng mellem alle stofdele og gjennem nervesystemet. Han gjør med rette gjældende den ualmindelig intensive tilbakevirkning kimcellerne utøver paa den hele organisme, en virkning der for eksempel ved individets kjønsmodenhet kan anta karakteren av en uimotstaaelig naturmagt.

Det tilsynelatende utænkelige i antagelsen av et uendelig stort antal anlægskim i kimcellen søker Hering at bortrydde ved at benytte en sammenligning hentet fra matematiken.

Matematikens kurver og flater er talrikere og mangfoldigere en formerne i den organiske verden; men de ubrutte kurveelementer ligner hverandre betydelig mere end de organiske kim. Og dog slumrer i hvert uendelig litet kurveelement den hele kurve; og naar matematikeren lar det vokse, saa vokser det netop kun i de baner, som allerede er bestemt gjennem det uendelig lille kurveelements specielle eiendommeligheter. Likesom en uendelig liten forskyvning av et punkt paa kurvebrudstykket er tilstrækkelig til at ændre lovene for det hele forløp, saaledes er en uendelig liten indvirkning av den moderne organisme paa kimens molekylære sammensætning bestemmende for dennes hele fremtidige utvikling.

Hering betegner utfoldelsen av de moderlige egenskaper i datterorganismen som en reproduktion av saadanne processer som denne allerede har deltat i, da den som eggecelle befandt sig i eggestokken, og nu likesom erindrer sig og gjengir efter en lignende paavirkning som den der fremkalder dem i moderorganismen.

Det er like saa forunderlig — sier Hering — som naar der pludselig overkommer oldingen erindringer fra hans tidligste barndom; men det er ikke mere underlig end dette.

Den hele barnlige organisme er ikke andet end en eneste stor, indtil i de mindste detaljer gaaende reproduktion av den moderlige (eller faderlige), hvilken allerede gjennem utællelige generationer har foregaat med den samme organiske materie, hvis mindste brudstykke kimen jo netop er.

Den hele avstamningslære indeholdes i den sats, at ethvert organisk væsen kun er endeleddet av en uoverskuelig lang række av organiske væsener som er utsprunget den ene av den anden, og av hvilke enhver har arvet sine forgjængeres erhvervede egenskaper. Ved begyndelsen av denne kjede maa vi derfor tænke os væsener av den yderste enkelhet.

Men ogsaa alle de forskjellige organfunktioner synes at være et produkt av erindringen hos den levende substans. Kyllingen som netop er krøpet ut av eggeskallet, løper derfra paa samme maate som dens mor gjorde det, den gang h u n hadde gjennembrutt s i t eggeskal.

Noget lignende gjælder ogsaa for instinkthandlingerne og deres oprindelse. Man erhverver let overraskende færdighet, naar man vet at begrænse sig. Ensidighet er moder til virtuositeten. Den der beundrer edderkoppens færdighet i at spinde net, bør ikke glemme hvor begrænset dette dyrs evner er, heller ikke at den ikke engang selv har lært denne kunst, men at der har været utallige generationer om at lære den. Og denne dens kunst er ogsaa saa temmelig alt hvad den overhodet kan. Mennesket grep til pil og bue, naar hans net ikke gav bytte, edderkoppen derimot sultet ihjel.

Alle disse omfattende Hering'ske ideer kan vi nu lykkeligvis anvende paa myrernes mange merkelige biologiske forhold. Myrerne bringer alle færdigheter med sig til verden. De kan alt like ved sin fødsel. Ganske anderledes er det med mennesket. Dets hjerne er ved fødselen ikke færdig utviklet. Mennesket har altsaa — efter Hering — et større spillerum for individuel utvikling og fuldkommengjørelse. »Det vi hos dyrene kalder instinkt synes her at foreligge i en friere form som »anlæg«, hvilke imidlertid er et arvegods som ikke skyldes barnets eget arbeide, men det mange tusenaarige arbeide av hjernesubstansen hos uttallige forfædre«.

Her erkjender man tydelig rækkevidden av de Hering'ske tanker med hensyn til utviklingen av det hele aandelige liv.

»Menneskets bevidste erindring slukner med døden; men naturens ubevidste erindring er tro og uutryddelig, og den hvem det er lykkes at faa sig paatrykt sporene av dens virke, vil erindre dem for stedse«.

*

Reichenbach gir dernæst et kort resumé av Richard Semon's[1]) utvikling av Herings ideer og deres anvendelse paa biologien.

Semon's arbeide gaar ikke blot ut paa at systematisere, men tillike paa at bringe en analytisk gjennemført bevisførelse for den paastand, at det ved reproduktionsprocesserne i hjernen, i de øvrige organer og i ontogenien ikke blot dreier sig om analogier, men om identiske processer.

Han gaar ut fra begrepet organismernes »energetiske situation« og forstaar derved summen av alle i et givet moment paa en organisme indvirkende energiformer, som gravitation, varme, lys o. s. v. Som »reiz« betegner han da en saadan energetisk indvirkning, som fremkalder en række komplicerte forandringer i organismens »reiz«-bare substans.

Den saaledes forandrede tilstand i organismen betegner han som en »forstyrrelsestilstand«.

Forsvinder virkningen umiddelbart efterat pirringen er ophørt, saa var det en synchron virkning; en akoluth derimot, naar der kan spores en eftervirkning av kortere varighet. Indtræer der imidlertid efter pirringen en varig forandring, kaldes dette en »engraphisk virkning«, og den varige forandring av den »reiz«-bare substans betegnes som »engram«.

Summen av alle engrammer kaldes vedkommende organismes »engramskat«, som altsaa maa bestaa av saavel arvede som erhvervede engrammer.

Semon forsøker at vise de organiske funktioners avhængighet av denne engramskat, idet han anfører en række eksempler. Her skal anføres et av disse: En ung uerfaren hund gjør for første gang bekjendskap med et fremmed menneske som kaster sten mot den. Den blir derved utsat for en dobbelt »reiz«-virkning, nemlig den optiske — synet av det efter stenen sig hurtig bukkende menneske — og smertefornemmel-

---

[1]) R. Semon: „Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens". Leipzig 1908.

sen efter den træffende sten. Disse »reiz«-virkninger fremkalder den bekjendte »forstyrrelsestilstand«. Men fra dette øieblik av er hunden forandret for hele sit liv. Begge »reiz«-grupper har nemlig efterlatt engrammer. Længe efterat de synchrone og akoluthe virkninger er forløpet, vil synet av et menneske, der bukker sig rask ned til jorden, fremkalde den samme »forstyrrelsestilstand« som en smertefrembringende »reiz«-virkning: Dyret viser alle tegn paa angst, klemmer halen mellem benene, hyler og flygter. Den organiske substans har altsaa i dette tilfælde forandret sig, saa den nu indeholder to nye engrammer der har associert sig for livstid, og som hver især er istand til at fremkalde den samme »forstyrrelsestilstand«.

Saadanne indflydelser som de sidstnævnte kalder Semon »ekphoriske« og den tilhørende »reiz« betegnes som »ekphorisk reiz«. De gjennem ekphori av bestemte engrammer resulterende processer heter »mnemiske processer«, og indbegrepet av alle mnemiske evner og færdigheter i en organisme, enten disse avspilles i nervesystemet eller i egget under dets utvikling, betegnes som den paagjældende organismes »mneme«.

Betjener vi os nu av de Semon'ske uttryksformer, saa kan vi si, at myredronningen forføier over en betydelig engramskat for visse siciale funktioner. Denne engramskat bestaar for største delen av arvede engrammer, som enten slet ikke eller kun for en del — og da oftest kun i nødsfald kommer til ekphori.

Da dronningen kun i meget ringe grad er utsat for eksposition av de kemiske og fysikalske energiindvirkninger der gjør sig gjældende i utenverdenen, har hun liten utsigt til at samle nye engrammer, og dette gjælder i endnu høiere grad om hannerne.

Med arbeiderne derimot forholder det sig anderledes. Disse er stadig nødt til at fiksere nye engrammer, der kan være til nytte for dem. Og da det nu altsaa har vist sig at ogsaa de leilighetsvis deltar i forplantningen, er dermed muligheten for videre kulturfremskridt i myrestaten givet.

De ekphoriske virkninger er hyppig avhængig av tiden. Semon betegner dem isaafald som »chronogene« engramvirk-

ninger. Særlig i planternes liv spiller saadanne chronogene virkninger en betydelig rolle. Men ogsaa i dyreriket er de ganske hyppige.

Hos myrerne er kjønsdyrenes fremkomst til bestemte tider et utslag av saadan chronogen engramvirkning, og en mængde lignende forhold findes indenfor næsten alle insektordener.

At ikke lufttemperatur eller soleksposition herved er det avgjørende, beviser forholdet ved Reichenbach's foran omtalte Lasium-rede, ved hvilket — som Reichenbach uttrykkelig fremhæver — temperatur og øvrige livsbetingelser er de samme hele aaret igjennem, og hvor dog tiden for hannernes fremkomst nøiagtig stemmer med kjønsformernes utvikling i de naturlige reder.

Med en præcision som ved en tidstænder paa et stykke moderne skyts — siger Reichenbach — er her chronogene engrammer kommen til ekphori og har utløst fremkomsten av hanindividerne.

Av disse kjendsgjerninger følger med nødvendighet at de med særlige egenskaper utstyrede engramskatter maa være blit bevaret i kimcellen og med denne er naadd ut over individets grænser.

Det samme gjælder ogsaa om de erhvervede engrammer. Saaledes har hos salamanderen den kunstig tvungne tilbakeholdelse av ungerne ikke blot indvirket paa moren, men ogsaa paa det store antal kimceller og tillike paa avkommet og dettes kimceller. Virkningen er altsaa naadd frem til et temmelig stort antal celler og har fremkaldt forandringer i mere end en retning, da de hos avkommet ogsaa har bevirket instinktændringer.

Hos myrerne maa man tænke sig de sociale instinkter opstaat paa samme maate.

De sølvførende ganger paa Kongsberg.

Av **Carl Bugge.**

Den ældste bergverksdrift i Norge er knyttet til sølvgangene paa Kongsberg som blev opdaget i 1623, 21 aar tidligere end fundet av kobber ved Røros. Fra endnu noget ældre tid,

nemlig midten og slutten av det 16de aarhundrede, stammer den første bergverksdrift paa kobber her i landet. Det er ogsaa kjendt at der blev utvundet bly i Norge før opdagelsen av sølvet paa Kongsberg. I gamle beretninger omtales nemlig drift av Culmbachs blygrube ved Labro i Sandsvær.

Der er saaledes gamle bergverkstraditioner paa Kongsberg. Bergstadens og grubernes historie falder temmelig nøie sammen. En opgang for gruberne har betydd velstand for byen, men naar gruberne har gaat slet, saa har der været fattigdom i byen. Dette gjælder ikke fuldt saa meget nu længer efter at staten i litt over 100 aar har forarbeidet vaaben paa Kongsberg. Vaabenfabriken beskjæftiger for tiden noget over 600 arbeidere, sølvverket vel 300. Desuten er der i distriktet fløtning, træsliperier, sagbruk og cementstøperi. Allikevel har sølvverket for tiden meget stor betydning for byen. Ti det bestrider en hel del av kommunens utgifter, bl. a. til veier, politi og kirke. De store pensionsutgifter til gamle eller syke arbeidere er ogsaa av stor betydning.

I 1805 blev grubedriften ved sølvverket nedlagt, og det voldte stor fattigdom og elendighet indtil gruberne atter blev gjenoptat i 1816. Tiderne er nu meget bedre end dengang, og man vil ikke kunne resikere en gjentagelse av de tiders sørgelige tilstande, men sølvverkets velstand er dog nu som altid før en sak som glæder hvert menneske paa Kongsberg. Ved nye store sølvfund fryder man sig i hele staden og en gjenklang herav gaar over det ganske land: »Sølvgruberne svigter os nok ikke.«

Det er ikke faa ganger, verket har hjulpet os i et knipetak, saaledes nu sidst under krisen, da vi i de vanskelige tider for sølvskillemynt kunde klare os uten at utstede skillemynten i papir som flere andre lande saa sig nødsaget til. Mynten fik fra sølvverket levert alt det sølv som den hadde behov for. Ialt har sølvverket producert ca. 1050 ton sølv av værdi ca. 150 millioner kroner. Verket er i de senere aar modernisert og producerer for tiden mere sølv end nogensinde tidligere. Blandt det meget store antal gruber kan nævnes Kongens grube, Gottes Hülfe in der Noth grube og Samuels grube. Den førstnævnte er ca. 920 meter dyp.

Som rimelig kan være, har Kongsbergbergmændene helt

siden solvets opdagelse spekulert paa, hvorledes det er dannet. Det ansees nemlig blandt geologerne for ønskelig, oftest endog nødvendig, under søkningen efter malm, at ha rede paa malmforekomstens genesis.

Hvis man kjender betingelserne for malmdannelsen, saa kan man spare at drive der hvor de betingelser sikkert vites ikke at ha været tilstede.

Saadanne undersøkelser bør foretages av videnskabelig utdannede geologer, hvilket desværre er altfor litet forstaat av grubeinteresserte. Ingeniørerne driver ofte lange orter, synker og tverslag paa steder hvor erfarne geologer paa forhaand vilde kunne si, at det var frit for malm.

Først i de senere aar er der paa Kongsberg istandbragt geologiske karter av grubefeltet. Disse er utført av nærværende forfatter og bergingeniør A. Bugge.

En beskrivelse er av førstnævnte nylig indlevert til Norges geologiske undersøkelse, som snart vil publicere det.

Her er de forskjellige bergarter og ertsganger beskrevet.

Kongsbergfeltet bestaar av grundfjeld som tilhører jordens ældste bergarter. Det ligger kun faa kilometer fra det saakaldte Kristianiafelt, som bestaar av langt yngre bergarter og danner et i grundfjeldet indsunket omraade, bestaaende av sedimentære bergarter, tilhørende den kambrisk-siluriske formation. I dette felt har der været en sterk eruptiv virksomhet, hvilket kan erkjendes ved den store mængde lava, dypbergarter og gangbergarter som optræder i samme.

Sølvet paa Kongsberg er efter al sandsynlighet tilført Kongsberggrundfjeldet i vandig opløsning under en livlig kildevirksomhet som ledsaget eruptionerne i Kristianiafeltet. Der er flere momenter som taler for at sølvgehalten særlig stammer fra den saakaldte Drammensgranit. Rundt denne optræder nemlig en række sulfidiske kvartsganger hvorpaa der bl. a. har været drevet grubedrift efter kobber, zink, bly og sølv. Ved Konnerud nær Drammen er der saaledes i ældre tid utvundet over 10000 kilo sølv, som blev utvundet av den optrædende kobberkis, zinkblende og blyglans, hvis sølvgehalt gik op til 0.1—0.3 pct.

Da der findes helt lignende ganger i betydelig antal i Kongsbergfeltet, saa er det rimelig at tænke sig at ogsaa disse

staar i forbindelse med Drammensgraniten. Av de her omtalte kvartsganger er paa Kongsberg aldrig utvundet solv, derimot har disse ganger foranlediget grubedrift efter kobberkis, zinkblende og blyglans, og disse ertser har indeholdt endel sølv, gjennemsnitlig 0.1 pct.

Før de egentlige sølvganger beskrives, er det nødvendig at omtale fahlbaandene. Hermed forstaaes kisimpregnerte skifrige zoner i grundfjeldet, som stryker i nord sydlig retning. Disse zoner kan være indtil flere hundrede meter brede og flere kilometer lange. De vigtigste fahlbaandzoner paa Kongsberg er Overbergets fahlbaand og Underbergets fahlbaand. De kisimpregnerte skifre ruster let og ser da raatne ut. Fahl kommer av det tyske faul, raatten.

Sølvet paa Kongsberg optræder kun i disse fahlbaand, dog ikke alle steder, men kun paa østveststrykende kalkspatganger i disses kryds med fahlbaandene. Det er dog ikke alle kalkspatganger og alle fahlbaand som fører sølv. Det er her vanskeligheten ligger for grubemanden, idet han maa opsøke de rikeste baand og ganger. Der er i tidens løp spekulert meget paa at finde en almengyldig regel, hvorefter man altid skulde kunne drive ret paa sølvforekomstene, men nogen saadan regel er ikke fundet. Bergmester Mortenson var i den tid han drev gruberne flink til at finde sølv.

De ovenfor omtalte, i senere aar foretagne geologiske undersøkelser har bragt klarhet over flere forhold.

Det har vist sig at sølvgangene kan inddeles i hovedganger og normale kalkspatganger. Desuten spiller de saakaldte raataganger og skiktningsganger stor rolle. Et særkjende paa hovedgangene og raatagangene er at de i strøkretningen utenfor fahlbaandene viser sig at gaa over til de tidligere omtalte sulfidiske kvartsganger, som er fulgt i dagen i mange kilometers længde og er indtil flere meter brede. Det har vist sig at de samme ganger, som paa Eker blev bearbeidet paa kobber, zink og bly, i krydset med Kongsbergfahlbaandene optræder som hovedganger og raataganger og der bearbeides paa gedigent sølv og sølvglans. De sulfidiske kvartsganger er ved krydset med fahlbaandene omvandlet til hovedganger eller raataganger. Omvandlingen har været sterkest i krydset med de i fahlbaandene optrædende

nordsydstrykende skiktningsganger, og den er øiensynlig foregaat ved opløsninger som fra skiktningsgangspalterne er trængt ind paa kvartsgangspalterne. Kvartsgangene indeholder hovedsagelig kvarts, endel kalkspat og flusspat, og ertsene svovlkis, sølvholdig zinkblende, kobberkis og blyglans, desuten en mængde bergartbrudstykker.

De omvandlede ganger indeholder hovedsagelig kalkspat, kalcedonagtig kvarts, feltspat og ertsene gedigent sølv og sølvglans sammen med litt svovlkis, zinkblende, blyglans og kobberkis.

De normale kalkspatganger indeholder foruten sølv og solvglans næsten udelukkende kalkspat. De har oftest vist sig at være ganske korte, ofte under 20 meter i strøkretningen, og en hel mængde saadanne optræder ofte sammen og danner saakaldte gangdrag. De normale kalkspatganger har vist sig at optræde i størst antal i nærheten av raatagangene og hovedgangene, og de er altid sølvrikere nær disse end fjernere fra samme. De normale kalkspatganger er vistnok dannet av de samme opløsninger som har omvandlet kvartsgangene til hovedganger eller raataganger. Disse opløsninger er sandsynligvis trængt ind i Kongsberggrundfjeldet under en sterk thermal virksomhet som efterfulgte den tidligere omtalte thermale virksomhet, hvorunder kvartsgangene blev dannet. Imellem disse 2 kildevirksomheter var der i Kristianiafeltet og det omgivende grundfjeld, herunder indbefattet Kongsberggrundfjeldet, en sterk vulkansk virksomhet, og som bevis herpaa har man opbevart en mængde diabasganger, som gjennemskjærer baade Kristianiafeltet og det nævnte grundfjeld.

Den geologiske historie av Kongsbergfeltet blir derfor i korte træk følgende:

Først er grundfjeldet med fahlbaandene dannet, hvilket har krævet millioner av aar. Saa er grundfjeldet ved vandets erosion i tidens løp nivellert til en forholdsvis jevn flate, hvorpaa, idet landet sank under havet, de kambrisk siluriske formationer er avsat.

Derefter har der i det nærliggende Kristianiafelt været sterk eruptiv virksomhet, og i denne tid var der kildevirksomhet blandt andre steder ogsaa i Kongsbergfeltet, hvorunder

der blev avsat kvartsganger, som indeholdt sølvholdige sulfidiske ertser. Derpaa fulgte en vulkansk periode, hvorunder diabaserne trængte frem, saa fulgte kildevirksomhet, hvorunder opløsninger, bl. a. indeholdende meget kulsyre, cirkulerte paa spalterne i Kongsberggrundfjeldet. Disse opløsninger har sandsynligvis ikke indeholdt sølv, men er tilført sølv ved cirkulation i fahlbaandzonerne paa de gamle kvartsganger, som herunder er omvandlet til hovedganger og raataganger, og samtidig er de normale kalkspatganger dannet. Sølvet er vistnok utlutet av de sølvholdige sulfidiske ertser paa de gamle kvartsganger.

Det opløsningerne tilførte sølv er utfældt i fahlbaandene, som formodentlig paa grund av kisgehalten har hat evne til at utfælde sølv av opløsninger.

Senere er landet steget over havflaten, og erosionen har atter tat fat, og i tidens løp er de kambrisk siluriske formationer, som laa over Kongsbergfeltet, og litt av grundfjeldet skrapet bort. Denne erosion har fortsat like til vore dage.

Materialet fra Kongsberg har jeg bearbeidet paa det mineralogiske institut paa Tøien hos professor dr. V. M. Goldschmidt som har ydet mig værdifuld hjælp. Det kan her ha sin interesse at omtale, at en hel del av de ganger, som blev undersøkt paa Tøien, bl. a. viste sig at indeholde hyalophan, som er en bariumholdig feltspat. De senere undersøkelser har vist at der paa Kongsberg optræder saa store mængder hyalophan, at der knapt kjendes nogen større forekomst andre steder paa jorden.

Av særlig interesse er spørsmaalet om der kan findes sølv av den type som optræder paa Kongsberg ogsaa andre steder i landet. Herom kan siges at der er grund til at formode, at der vil kunne findes lignende sølvforekomster i grundfjeldet rundt Kristianiafeltet. Dette felts grænser kan bl. a. sees paa det av Norges geologiske undersøkelse nylig utgivne nye geologiske Norgeskart. Søkningen efter sølv maa foretages paa den maate som er antydet ovenfor, at man følger de sulfidiske kvartsganger og nøie undersøker disses kryds med fahlbaandene i vedkommende distrikt. Det er særlig i det grundfjeldsomraade som ligger langs Kristianiafeltets vestgrænse at der kan være haap om at finde sølv. Her optræder nemlig mange

sulfidiske kvartsganger, og fahlbaand optræder ogsaa i stor mængde. En systematisk undersøkelse av dette omraade vil imidlertid være et yderst møisommelig arbeide, navnlig av den grund at fjeldgrunden næsten overalt er dækket av sand, jord og vegetation. Jeg kan ikke her i denne artikel gaa nøiere ind paa disse ting, men tillater mig at henvise interesserte til det ovennævnte arbeide om Kongsbergfeltet som om kort tid vil bli publicert av Norges geologiske undersøkelse.

Bokanmeldelser.

Molisch, H.: Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. Verlag von G. Fischer, Jena 1916. Pris 10 Mark.

Bogen er skrevet for »botanikere, gartnere, landmænd, forstmænd og plantevenner«, og den vil utvilsomt være kjærkommen for alle disse som en grundig, men samtidig fængslende og letlæst lærebok i plantefysiologi.

Med et omfang av ca. 300 sider gir den en god oversigt over alle plantefysiologiens emner. De forskjellige hovedkapitler behandler plantenes ernæring, aanding, vekst og forplantning. Desuten er der mindre avsnit om plantenes forhold til frost, om frøets spiring og om variabilitet og arvelighet.

Til fremstillingen er der overalt knyttet en mængde eksempler fra den »praktiske botanik«, d. v. s. fra gartnerens og landmandens virkefelt. Og for alle landbruksstuderende er den derfor en udmerket lærebok. Alle lærere i botanik vil ha megen glæde og nytte av boken. Det er fremdeles en feil ved botanikundervisningen i vor tid at den dels er for rent teoretisk og dels for ensidig morfologisk-anatomisk. Bindeleddet med det »daglige livs botanik« har manglet, og mangen en ny lærerkandidat har hat vanskelig for at greie de botaniske spørsmaal i landmandens og gartnerens praksis. I saa henseende betegner Molisch' bok et stort fremskridt. Den henter overalt sine eksempler og forsøk fra det praktiske liv, og den vil sikkert bidra til at faa botanikundervisningen mere over paa fysiologiens omraade og saaledes bringe den mere

i kontakt med det daglige livs botanik som jo først og fremst er anvendt plantefysiologi.

Fremstillingen er oversigtlig og grei. Sproget er klart og letlæst, og boken fortjener den største utbredelse blandt alle tysklæsende lærere, interesserte landmænd og plantevenner.

Oscar Hagem.

Waldemar Bülow: Svampar. För hem och skola. Med inledning av prof. Karl Petrén, en svampkarta i texten, 86 fotografiska bilder (35 helsidesillustrationer på konsttryckspapper). Andra upplagen. 258 s., 8vo. Lund 1916. (C. W. K. Gleerups förlag).

Denne sopbok anbefales alle interesserte paa det bedste. Den bygger paa en mangeaarig rik erfaring og gir, i en usedvanlig livlig og instruktiv fremstilling, en fortrinlig oversigt over de vigtigste soparters forekomst, deres kjendemerker og deres praktiske anvendelse. Et fortrin fremfor de fleste andre sopbøker har redaktør Bülow's bok i det prægtige billedstof, for den aller største del reproduktioner efter hans egne fotografier ute i naturen. De farveplancher, som ledsager de fleste sopbøker, viser rigtignok — mere eller mindre korrekt — farven, som hos soppene er en vigtig karakter, men ellers er deres fremstilling av soppenes utseende ofte temmelig stiv og skematisk. Til supplering av dem er Bülow's fotografier meget værdifulde.

Jens Holmboe.

Mindre meddelelser.

En »arktisk helleristning« i Balsfjorden, omtalt av Martin Vahl. De »arktiske helleristninger«, disse eiendommelige figurfremstillinger som stenaldersfolket har indridset i det faste fjeld paa adskillige steder i vort land, har især i de senere aar tiltrukket sig stadig større opmerksomhet. Disse ristninger avviker saavel i sit valg av motiv som i sin teknik tydelig fra broncealderens helleristninger. Oftest fremstiller de forskjellige dyrearter, især dyr av hjortefamilien. De er i Norge mest utbredt i kysttrakterne fra ytre Nordfjord mot nord til Ofoten; som det vil være kjendt fra meddelelser i aviserne, har man imidlertid nylig kunnet konstatere, at de ogsaa er repræsentert fleresteds i den sydøstlige del av vort land.

Ifølge en velvillig meddelelse fra prof. dr. A. W. Brøg-

ger ligger den nordligste helleristning, vore arkæologer kjender, ved Sletjord i Harjangen (en arm av Ofoten-fjorden, straks nord for Narvik). Denne helleristning er omtalt av Amund Helland i en artikel i »Aftenposten« for 1906 og desuten beskrevet i en artikel om nordskandinaviske helleristninger i »Fornvännen« 1909 (s. 152) av den svenske arkæolog Hallström. En anden helleristning blev ifl. prof. Brøgger, ifjor fundet i Tysfjorden (i den nordlige del av Nordlands amt, syd for Ofoten).

Efter al sandsynlighet findes imidlertid ganske tilsvarende helleristninger ogsaa adskillig længere mot nord, i ethvert fald saa langt nordpaa som i Balsfjorden. En optegnelse herom fandt jeg nylig tilfældig paa et sted, hvor neppe nogen vilde falde paa at søke oplysninger om et saadant emne, nemlig i Botanisk Haves manuskriptsamling i Kjøbenhavn.

Blandt mange andre værdifulde ældre manuskripter findes her ogsaa en pakke »Anmærkninger paa Reisen til Nordlandene og Finmarken; naturhistoriske, oekonomiske, geographiske« av vor berømte landsmand, botanikeren prof. Martin Vahl, som i 1787—88 foretok en vidtløftig forskningsreise til vore nordligste landsdeler. Herunder besøkte han ogsaa Balsfjorden, og fra hans ophold der indeholder manuskriptet bl. a. følgende notis:

»Ved en Gaard i Balsfiorden findes en Helle, hvorpaa adskillige Figurer ere indgravede; vedstaaende en saadan som en Bonde har afmalet den for mig.«

Ved siden av denne notis staar den simple lille pennetegning, som ovenfor er reproducert i fotografisk gjengivelse efter originalen:

Et blik paa figuren viser, at det utvilsomt maa være en »arktisk« helleristning man her har for sig. Figuren skal aabenbart forestille et hjortelignende dyr, høist sandsynlig en ren — uagtet den pukkel foran paa ryggen helleristningerne omhyggelig pleier at fremhæve hos renen mangler paa tegningen. Men det er jo mulig at den kan findes paa selve helleristningen.

Desværre nævner manuskriptet intet om, paa hvilken gaard i Balsfjorden helleristningen findes. Heller ikke fremgaar det fuldt tydelig, hvorvidt Vahl personlig har undersøkt den; sandsynligst er det, at han ikke har set den, da han vel ellers neppe vilde ha nøiet sig med en figur, tegnet av en bonde, i sine optegnelser. Ogsaa hvor det gjælder botaniske fund har Vahl ofte mangelfulde stedsangivelser.

Næsten 130 aar er gaat, siden Vahl nedskrev den ovenfor citerte notis, men da intet synes at være blit publicert om fundet, er forekomsten av denne helleristning endnu ukjendt for arkæologerne. Det skulde dog ikke være haabløst at forsøke at gjenfinde den. I 1914 og 1915 besøkte undertegnede (som medlem av Renbeitekommissionen) mange gaarder i Balsfjorden, men uheldigvis var jeg dengang endnu ikke blit opmerksom paa Vahl's notis. Nu kan jeg alene henlede arkæologernes opmerksomhet paa saken.

Jens Holmboe.

Fra Norsk Geologisk Forening. Paa møtet den 14de oktober holdt dr. H. H. Reusch foredrag om setene eller merkene efter den brædæmte sjø i Østerdalen. Teorien om de gamle brædæmte sjøer i vore dale blev fremsat allerede i 1886 av dr. Andr. M. Hansen, men møtte en stor motstand av norske geologer i mange aar, mens den blev hurtig anerkjendt og videre utarbeidet i Sverige. Nylig er spørsmaalet igjen tat op av norske geologer, saaledes har dr. Gunnar Holmsen i 1915 levert et grundig og interessant arbeide til forstaaelsen av bræsjøernes natur og optræden i Østerdalen, og sidste sommer blev de saa længe omstridte strandlinjemerker besøkt av dr. Reusch.

Efter dr. Andr. M. Hansens teori laa bræskillet og dermed bræens mægtigste parti et godt stykke søndenfor Dovrevandskillet, og idet bræen i istidens sidste avsnit smelter bort, blir der liggende igjen en bræ.rest nede i dalene; denne bræ.rest dæmmer op en stor sjø, som i alle fald en tid har avløp nordover.

Dr. Reusch fandt nu ikke spor av særlige moræ.nerester hvor denne bræ.rest skulde ha ligget, og heller ikke fandt han setene saa sammenhængende som han vilde ha ventet efter teorien.

Han hadde derfor faat den opfatning, at der i istidens sidste avsnit hadde ligget en død bræ i hele den øvre del av Østerdalen, og at setene var merker efter mindre randsjøer langs denne dødbræs sider.

Efter foredraget utspandt der sig en livlig diskussion mellem Andr. M. Hansen, Gunnar Holmsen, W. Werenskiold og foredragsholderen.

Andr. M. Hansen kunde ikke slutte sig til Reusch's modifikation av bræsjøteorien. Man har ingen eksempler paa saa lange dødbræer i dalene, og det er intet som taler for at man kan ha hat en saadan her. Og langs en bræ i bevægelse kan der ikke danne sig saa mange og lange randsjøer i samme nivaa. Naar bræresten ved sjøens sydende ikke har efterlatt moræner, kommer det derav at man har at gjøre med en dødbræ under avsmeltning og ikke med en bræ i bevægelse. Kraftige og sammenhængende strandlinjemerker er heller ikke at vente, naar man erindrer at sjøen kun har eksistert i aarhundreder, ikke i aartusener, og at bølgeslaget jo ikke har virket saa intenst som ved havet.

Gunnar Holmsen kunde nok tænke sig muligheten av at avbrydelsene i setene skyldtes døde bræester, men han tænkte sig disse da nærmest som avsnørte partier og ikke sammenhængende som efter Reusch's opfatning. Eggene eller de markerte aasrygger av løst materiale har han tænkt sig dannet i elvekanaler under saadanne mindre dødbræer. I hvert fald maa man ha hat en sammenhængende og kommuniserende vandflate fra vandskillet nord for Røros til Atna.

W. Werenskiold omtalte en række av ham paaviste morænemerker i Atnadalen og i søndre Østerdalen. De viste at der var kommet en bræ ut Atnadalen, og at denne bræ var gaat sydover i hvert fald til Stai, sandsynligvis i en tid efterat den egentlige brædæmning var smeltet bort.

Derefter holdt W. Werenskiold et med plancher illustrert foredrag om forlatte glaciale elveløp ved Randsverk. Han hadde sidste sommer undersøkt nogen eiendommelige elverender, hvor der nu kun løp ganske ubetydelige smaabækker, og han tydet disse som merker efter store glaciale elver, der kom fra utløpere av Jotunheimens bræomraade i et av istidens sidste avsnit. Thorolf Vogt.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

September 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	7.7	— 1.3	17	1	— 1	30	141	+ 26	+ 23	23	23
Tr.hjem ..	8.1	— 1.9	23	1	— 1	27	95	+ 8	+ 9	15	15
Bergen	10.0	— 1.5	19	5	3	22	142	— 88	— 38	32	18
Oksø	11.6	— 0.9	17	6	2	18	58	— 30	— 34	41	5
Dalen	9.1	— 1.3	19	7	0	21	26	— 52	— 67	16	18
Kr.ania....	10.5	— 1.0	22	7	— 1	30	20	— 44	— 69	11	19
Hamar	8.8	— 0.7	21	9	— 3	22	17	— 35	— 67	8	19
Dovre	5.6	— 1.3	17	6	— 6	22	21	— 10	— 32	6	19

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om indtrufne norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1912.

Carl Fred. Kolderup

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning*, *torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV JENS HOLMBOE

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 12 40de aargang - 1916 December

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

P. A. ØYEN: Enkelte grundtræk i den nordvesteuropæiske kvartærgeologi ... 353
P. R. SOLLIED: Salpeterspørsmaalet i Norge i gamle dage ... 360
J. REKSTAD: Et nyt fund av helleristninger i Nordland ... 374
BOKANMELDELSER: Jens Holmboe: O. G. Petersen: Træer og Buske. — Sigurd Grieg: A. W. Brøgger: Borrefundet og Vestfoldkongernes graver ... 378
MINDRE MEDDELELSER: Anathon Bjørn: Helleristningen paa Gurskø i Søndmør. — Thorolf Vogt: Fra Norsk Geologisk Forening. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge ... 379

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 5 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær:
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

Enkelte grundtræk i den nordvesteuropæiske kvartærgeologi.

Av P. A. Øyen.

Det er en grundsætning, og bør være en grundsætning, at den kvartærgeologiske forskning kun maa støtte sig til iagttagelser ute i naturen selv. Den blir saaledes i første række en empirisk videnskap. Og det er først gjennem forskjellige hjælpevidenskaper, særlig av den glaciologiske gruppe, at den kan dra sig til nytte ogsaa fordelene ved en eksperimentel forskning.

Med den maate, hvorpaa den empiriske naturforskning nu drives, og med de midler, der nu staar til raadighet til fremme av en saadan, følger imidlertid for kvartærgeologien, at den opsamlede stofmængde er blit saa stor og stadig vokser i den grad, at det vilde være en nødvendighet at indføre en temmelig vidtgaaende klassifikation, om ikke for andet saa for at ordne og gruppere den store stofmængde paa en saadan maate, at man til enhver tid kunde ha en nogenlunde oversigt over kjendskapet til de hithørende fænomener, for paa den maate at kunne sættes istand til at lægge undersøkelserne an netop der, hvor tiden mest fordrer.

For kvartærgeologien, der til og med har gaat under navn av „naturvidenskapens filosofi", blir dog den her nævnte systematik kun en biting av helt teknisk art, idet sammenligningsforhold og sammenstillingsprinciper av helt anden karakter blir det fremtrædende og alt beherskende.

De glaciale fænomener fremstiller sig da ganske naturlig først til sammenligning saaledes som de optræder paa den nuværende jordoverflate. Paa en temmelig axiomatisk maate antoges det tidligere, at disse var utslag av temperatur og nedbør, men hvilken av disse der spillet hovedrollen, derom førtes en temmelig skarp strid. Efterat man nu erfaringsmæssig tilbakefører disse til luftstrykkets fordeling og finder

denne vekslende og saaledes av samme art som resultanten i de forandringer, som den aarlige maaling av hundreder av bræer hele verden over nu viser, er der imidlertid kommet mere klarhet over dette forhold. Og dermed er man ogsaa saa at si like ved den sammenligning av forholdene og sammenstilling av fænomenerne, som gjør sig gjældende, naar man skal søke fremdradd grundtrækkene i de kvartærgeologiske forhold, idet opgaven her blir ut av fænomenernes talløse række at sammenstille de ofte temmelig uensartede og dog sammenhørende forhold, der karakteriserer et givet tidsavsnit.

Vi skal ikke ved denne anledning regne op og gjennemgaa de mange forsøk, som i aarenes løp har været gjort i denne retning. De som maatte ønske nærmere oplysning herom, vil finde en saadan i et arbeide, som jeg netop har trykt i Trondhjems videnskapsselskaps skrifter („Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet, III"). Ved denne anledning vil jeg kun henlede opmerksomheten paa enkelte karakteristiske hovedtræk inden den nordvesteuropæiske kvartærforsknings ramme. Disse kan da ogsaa antyde enkelte hovedlinjer for den mest frugtbringende fortsættelse av dette videnskabelige arbeide. Ti det gjælder nemlig endnu, hvad en av den nordvesteuropæiske kvartærforsknings foregangsmænd sa for over en menneskealder siden: „I diluviet er et theoretisk standpunkt næsten endnu mere nødvendigt end i andre formationer. Den theori er den bedste, som formaar at samle det største antal iagttagelser."

Det er nu en velkjendt ting, at der saavel i den gamle som nye verden optræder en hel del moræner, der antyder en tidligere ret betydelig utstrækning av bræerne inden de to omraader, tre gange saa stor i den nye verden som i den gamle. Men ind mellem disse to i nutiden temmelig bræfattige omraader kiler sig Grønland med sin indlandsis. Hensætter vi os nu gjennem et tankeeksperiment nogen tusen eller titusen eller kanske endog hundredetusen av aar ind i fremtiden og da muligens ogsaa finder Grønland tillikemed de to nævnte landomraader isfri, hvor ligger saa muligheten for gjennem et sammenstillingsforsøk igjen at utfinde nutidsforholdene?

Dette paa sin vis forholdsvis ganske enkle eksempel viser os ogsaa med et slag sammenstillingsopgavens eller den saakaldte korrelationsopgaves egentlige natur. Opgaven blir ingen mindre end av de tilbakeværende rester og deres ofte forandrede tilstand at utfinde den tidligere lovmæssige sammenhæng mellem de i videre forstand fysiografiske forhold paa land og hav, tillikemed det samtidig optrædende plante- og dyrelivs sammenhæng indbyrdes og avhængighet av de nævnte fysiografiske tilstande. Det er ikke vanskelig at se, at den opgave blir saa stor, at man med det nuværende kjendskap til forholdene maa nedsætte sine fordringer ret betydelig med hensyn til sammenligningens nøiagtighet. Saa i de fleste tilfælde.

Vi skal ta et andet eksempel. Man har saavel i Nordvesteuropa som i Nordamerika fundet en lang, temmelig komplicert morænerække, der med tilhørende morænelandskaper viser nogenlunde samme topografiske forhold, nogenlunde samme dimensioner og nogenlunde samme forvitringsgrad og, hvad der veier sterkt i samme retning, omtrentlig samme forholdsstilling til de andre kvartære avsætninger. Paa grund av disse sammentræffende omstændigheter har man saa antat med nogenlunde sikkerhet at kunne bringe disse to morænedrag i korrelation og endvidere paa grund av det organiske livs forhold til disse to morænerækker antat at kunne betragte dem som den omtrentlige grænse for den sidste store nedisnings bræer inden de to omraader, nemlig i Europa en linje gjennem Nordtyskland omtrent ved Berlin og videre gjennem Holstein og Schleswig samt omtrent gjennem Jyllands midte op til Viborg, hvor den syd for Limfjorden gaar over mot Vesterhavet, og i Nordamerika strækker den sig med forskjellige større utbugtninger syd for de store sjøer, hvorfor den tilsvarende istid har faat navn av Wisconsin-istiden. Det er denne jeg for Nordvesteuropa har foreslaat at betegne som Ra-tiden, væsentlig av den grund at det egentlig først i vort land er lykkes at paavise, at de større moræner av denne gruppe er egte oscillationsmoræner.

Og netop med henbilk paa det her nævnte forhold, hvorved det er lykkes at fremfinde rester av det tidligere dyreliv i ødelagte lerlag, der i rester gjenfindes i selve morænerne,

turde det være paa sin plads at fremhæve den store rolle som det organiske livs rester, mennesket ikke undtat, spiller i den nyere kvartærkorrelation. Det er kun mere undtagelsesvis og under særlig gunstige forhold de fysiografiske fænomener med erosion og akkumulationsforhold kan komme til at spille en noget tilnærmet rolle.

De to nævnte eksempler turde paa én instruktiv maate vise os at det ikke er paa de fjernere liggende opgaver vi for øieblikket bør koncentrere vore korrelationsforsøk, om vi skal gjøre os haap om i rimelig tid at naa nogenlunde brukbare resultater. Forskeren maa saaledes her lægge et ret betydelig baand paa sig selv, ti intet kunde vel være mere interessant end at arbeide med de mere fjernt liggende tidsrum, hvor fantasien har en saa rik og taknemmelig tumleplads.

Det er derfor indlysende, at vi for øieblikket ialfald helst bør søke vore korrelationsopgaver inden et nærmere omraade, og det ligger da nær for haanden at vende sig mot det tidsrum, hvis dannelser i tid bakut begrænses av den ovenfor trukne store moræenelinje. Men det viser sig desværre, at selv dette blir for stort, væsentlig i utstrækning. Det atlantiske ocean gjør her et saavidt stort indhug og spiller sammen med Grønlands glaciale forhold en saavidt stor rolle, at det med vort nuværende kjendskap til de kvartære forhold er vanskelig at følge de mere detaljerte træk side om side inden de to nævnte omraader. Og vi bør derfor fortrinsvis vende vor opmerksomhet mot det i overskriften anførte omraade. Men her griper den indtrængende og adskillende Nordsjø ind paa en saadan maate, at den ialfald tilsyneladende har git anledning til at tumle med de foreliggende kvartærgeologiske opgaver paa en maate, som kanske ikke altid har hat den tilstrækkelige virkelighetsbakgrund.

Det som har lagt de største vanskeligheter iveien har været det forholdsvis ufuldstændige kjendskap til de forskjellige avsætninger rundt Nordsjøen fra den tid, det her gjælder. Meget staar her endnu tilbake, men vi er dog nu kommet saa langt, at vi ialfald synes at begynde at skimte en viss sammenhæng og dermed ogsaa at øine en viss berettigelse til at anstille nogen korrelationsforsøk, selv om disse maatte

vise sig mangelfulde, hvad vi maa være fuldt forberedt paa. En fordel turde der dog være ved et saadant forsøk, idet derved anledning aapnes til ny diskussion av forholdene, og derved blir de fakta, man allerede har, paany overveiet og en spore lagt til indsamling av nye kjendsgjerninger.

Allerede i mine forelæsninger ved universitetet høstsemestret 1908 gjorde jeg et forsøk paa at levere en mere sammenhængende fremstilling av den lovmæssige forbindelse mellem de forskjellige avsætninger fra det tidsrum, vi her beskjæftiger os med, paa begge sider av Nordsjøen. Og av stor betydning for mine studier i saa henseende blev den reise, jeg den følgende sommer, 1909, foretok i England og Skotland samt paa Ørknoerne og Shetlandsoerne. Av en særlig interesse blev denne reise for mig ogsaa derigjennem at jeg nød den begunstigelse at vises om paa flere av de kritiske punkter av fremragende britiske specialister; særlig vil jeg ved denne anledning mindes opholdet i Norfolk hos den berømte cragforsker F. W. Harmer Esq. og opholdet paa Shetlandsøerne sammen med torvmyrforskeren, professor Lewis.

Som elev av James Geikie hadde Lewis ved sine korrelationsforsøk av de britiske torvmyrlag hovedsagelig sin berømte lærers opfatning av de nordvesteuropæiske kvartærdannelser for øie, og der hadde allerede utviklet sig et gjensidig arbeidsforhold mellem disse to forskere. Det var dog ikke vanskelig at forstaa, at det ikke var saa ganske let at anbringe samtlige torvmyrlag i det av Geikie utarbeidede skema; særlig gjaldt dette den saakaldte „Lower Turbarian", saaledes som denne merkværdige horizont optraadte paa flere steder. Og Lewis blev derfor ogsaa livlig interessert, da jeg i korte træk fremla for ham, hvad jeg den foregaaende vinter hadde utviklet i mine forelæsninger.

Det er saaledes ogsaa efterhaanden blit klart, at man for at kunne indføre korrelationsbegrepet mellem fjernere liggende omraader, især hvor hav eller fjeld er skillende, maa ha den mere lokale korrelation klargjort inden hvert enkelt av de nævnte omraader. Avsætninger paa land og i hav maa være bragt i korrelation, likesom levninger efter planter og dyr. Og først i den grad dette nærmer sig det virkelige forhold, først i den grad kan man ogsaa vente at den videre

korrelation utover et noget større omraade nogenlunde kan svare til de oprindelige forhold. Det er ikke vanskelig at indse, at det her ligger nær overalt at snuble over feilkilder. Men det er først gjennem feil og ved at overvinde dem, at man kan gjøre sig haap om at naa frem til en rigtigere opfatning, og derfor er der allikevel ingen grund til at se skeptisk paa forskningens nuværende stilling.

Vi vil derfor som eksempel gjøre et forsøk.

Det har nemlig lykkes mig at paavise, at vore nyere kvartæravsætninger fra Ra-tiden av ganske naturlig falder i bestemt avgrænsede grupper, fuldstændig de samme inden saa adskilte og temmelig forskjelligartede omraader som Kristianiafeltet og Trondhjemsfeltet, saaledes som jeg gav en fremstilling av i „Naturen"s juli—augusthefte iaar, pag 233.

De ved Mytilus, Littorina, Mactra, Trivia og Mya betegnede tidsavsnit utmerker sig ved et fortrinsvis kontinentalt særpræg, mens det omvendte er tilfældet med de øvrige, der altsaa utpræger sig som relativt fugtige perioder.

Vi kan med disse havavsætninger forsøke at bringe i korrelation f. eks. et par torvmyrer fra mellemliggende omraader, Tyvold og Heimdal, idet her kun skal indskytes den bemerkning, at de kvartærgeologer, der beskjæftiger sig med disse fænomener, nu synes at være enige om den ting, at kun ganske fritliggende torvmyrer i heldende situation, hvor lokale vandansamlinger er utelukket, egner sig til benyttelse for her omhandlede studier.

Den nævnte torvmyr ved Tyvold station ligger i en høide av 731 m. o. h. med frodig græsvekst under vidjekrattet mellem de vakre birketrær i den morænefyldte dalside, der har været dækket av Portlandia-nivaaets bræer; profilet viste her følgende korrelationsforhold:

Torv, 30 cm.	Ostrea-nivaa
Trærester	Trivia-nivaa
Torv, 75 cm.	Tapes-nivaa
Trærester	Mactra-nivaa
Torv, 50 cm.	Pholas-nivaa
Birketrærester	Littorina-nivaa
Lerblandet grus med sten	Portlandia-nivaa

Da Portlandia-nivaaets bræer trak sig tilbake, indvandret naturligvis her umiddelbart efter en arktisk vegetation, og man vil derfor her ved nøiere undersøkelse rimeligvis i bunden av Littorina-nivaaets birketrælag ogsaa finde rester av de almindelige høifjeldsplanter som Dryas, Salix polaris, Salix reticulata osv.

I nærheten av Heimdal station fandtes i en høide av ca. 140 m. o. h. et par torvmyrsnit, som i det væsentlige viste samme karakter, med følgende korrelationsforhold:

Græsmark og skog	Mya-nivaa
Torv	Ostrea-nivaa
Trærester	Trivia-nivaa
Torv	Tapes-nivaa
Kvistlag, trærester	Mactra-nivaa
Torv	Pholas-nivaa
Trærester	Littorina-nivaa
Blaagraa ler med blokker	Portlandia-nivaa

Som det vil fremgaa av den oversigt, hvortil der ovenfor blev henvist, laa under Portlandia-nivaaets tid dette sted under havets nivaa, hvilket ogsaa er blit bekræftet ved fund av Portlandia arctica Gray i det under torvmyren liggende ler i nærheten. Likesaa ser vi, at stedet videre har ligget under havet med et rundt tal omkring de første to tredjedele av Littorina-nivaaets tid, hvorfor endel av leravsætningen, ialfald som utslamningsprodukt, ogsaa maa tilhøre denne tid. Men det utskillende lag med trærester like paa leret, ja selv med stubbe paa rot, viser at strandkanten er tat i besiddelse av trævekst allerede under den sidste del av den kontinentale Littorina-nivaaets tid, og her kan vi vente at finde rester av saavel birk som furu. Selv de tidsrum vi her staar overfor kan derfor ikke være saa ganske kortvarige.

Gaar vi saa over til de Britiske øer, er det meget interessant, at vi der i torvmyrerne gjenfinder lignende forhold.

Inden dette vestlige omraade er torvmyrerne i nutiden utsat for en ret betydelig denudation; de er skogløse og opdelt i forvitrede partier. Vi kan ta for os som type en torvmyr fra Cooran Lane (Merrick-Kell-gruppen) i en høide av vel 300 m. o. h., altsaa liggende i lavlandet, men over stedets marine grænse i postglacial tid. Vi finder her:

Torv med Scirpus og Eriophorum vaginatum	7 ft.
Trælag med Pinus sylvestris	3 -
Torv, Sphagnum	2 -
— Eriophorum vaginatum	6 in.
Empetrum nigrum-horizont	5 -
Torv, Eriophornum vaginatum	14 -
— Sphagnum	4 -
Trælag med Betula	
Sandblandet torv uten plantestruktur	
Grov granit-sand (moræne)	

Vi ser her, at det mellem Betula-laget og Pinus-laget liggende avsnit bestaar av en om Empetrum-laget symetrisk opbygget torvmyrhorizont, og naar vi saa videre erfarer, at inden det nævnte centrale lag Empetrum paa sine steder erstattes av mængder av Salix herbacea og Salix reticulata og videre vet, at denne sidstnævnte plante i sin nuværende utbredelse er begrænset til det skotske høiland, saa er vi ikke synderlig i tvil om, hvorledes korrelationen blir at stille. Og andre profiler bekræfter det. Denne zone, „Lower Turbarian", finder vi ingen anden plads for end i sammenstilling med vort Portlandia-nivaa; og derav følger saa Betula-lagets, „Lower Forestian", stilling sammen med Mytilus-nivaaet. Her bør vi imidlertid merke os, at f. eks. ved Tweedsmuir er der i „Lower Forestian" fundet rester av Alnus glutinosa og Corylus avellana, hvilket gir os et litet indblik i denne tids forhold. Stiger vi høiere tilfjelds som paa forskjellige steder i Inverness-shire, møter vi i de nærmere vor egen tid isdækkede egne fænomener, lignende dem vi fandt ved Tyvold, og gaar vi lavere ned, f. eks. til de seneste „raised beaches" saa finder vi først de nyeste dele av lagrækken repræsentert.

Paa nordvestsiden av Stourborough Hill hadde jeg paa Shetlandsøerne, for kun at ta et eksempel, anledning til at se følgende profil:

Upper Peat Bog Upper Arctic Willow Bed Lower Peat Bog	9 ft. mørk, gulbrun.

Lower Forest' Bed med Betula alba.
Torv, 3 ft.
Lower Arctic Willow Bed med Salix herbacea.
Moræne (Ra-tidens).

Men som en fortsættelse opad av dette iagttokes vest for Lunga Water følgende profil:

25 cm. recent, brun torv.
75 - grov, sort torv.
100 - forvitret, violet torv.

Sammenfatter vi nu dette i et korrelationsforsøk, saa faar vi følgende:

Shetlandsoerne	Norge
Almindelig denudation	Mya-nivaa
Brun torv	Neoatlantisk
Denudation	Ostrea-nivaa Neoboreal Trivia-nivaa
Sort torv	Tapes-nivaa
Denudation	Mactra-nivaa
„Upper Turbarian“ (violet torv)	Pholas-nivaa
„Upper Forestian“ (denudation)	Littorina-nivaa
Lower Turbarian (2nd Arctic Bed)	Portlandia-nivaa
Lower Forestian (Betula alba)	Mytilus-nivaa
Lower Arctic Willow Bed	Ra-tidens slutningsfase
Moræne	Ra-tid

Men likesom vi her har trukket en sammenligning for det nordvestlige Europas vedkommende, kunde vi ogsaa helt forsøksvis trække en sammenligning med Alpeomraadet, hvor man har paavist en række mindre fremstøt av bræerne efter den egentlige nedisningsperiodes avslutning:

Mytilus-nivaaet	Achenschwankung
Portlandia-nivaaet	Bühl-stadiet
Pholas-nivaaet	Gschnitz-stadiet
Tapes-nivaaet	Daun-stadiet
Neoatlantisk	Tribulaun-stadiet

Denne sidste sammenstilling har i grunden størst interesse derved at den aapner en utsigt mot en geologisk korrelation for det nordvestlige Europas vedkommende ogsaa av de arkæologiske tider, saaledes som følgende sammenstilling viser os:

Geologisk	Arkæologisk
Daun trinnet	Azilian-Tardenoisian
Gschnitz trinnet	Late Magdalenian
Upper Rodent Strata	Middle Magdalenian

Bühl trinnet	Early Magdalenian
Postglacial	High Magdalenian
Postglacial	Solutrean
Postglacial	Aurignacian
Lower Rodent Layer	IV Glacial Maximum
IV Glacial trin..	Mousterian

Fra Alperne kan vi saa igjen vende os mot nord, og som jeg gjorde for en række aar tilbake trække en sammenligning mellem forholdene i Danmark under overgangen fra glacial til postglacial tid og vort eget lands:

Norge	Danmark
Ra-tidens slutningsfase	Ældre Dryas-tid
Mytilus-nivaa	Allerød-oscillation
Portlandia-nivaa	Yngre Dryas-tid

Naar vi nu søker at bringe istand en saadan korrelation i forskjellige retninger, saa maa vi ikke glemme, at det kun er „forsøk", at det er forsøk paa at klargjøre, hvad vi vet, for derigjennem at faa øie for vor store uvidenhet, og derved anspores til nyt og mere energisk arbeide end før. Og i dette kan enhver naturven, der færdes ute i skog og mark bidra ved enten selv at gjøre indsamlinger av de plante- og dyrerester, der altid synes at bli en av hjørnestenene for vort kjendskap til de fænomener, det her gjælder at opklare, eller ogsaa kan dette bidrag ydes i form av at henlede fagmænds opmerksomhet paa saadanne forekomster, som kanske ellers vilde dele saa mange andre saadanne forekomsters skjæbne, nemlig ukjendte at bli ødelagt og dermed et blad i den uskrevne historie tilintetgjort og for altid unddrat menneskeaandens forskertrang .

Salpeterspørsmaalet i Norge i gamle dage.[1])

Ved **P. R. Sollied.**

(Fortsættelse).

Med hensyn til salpeterverkene i Norge i det 18de aarhundrede skal jeg, væsentlig paa grundlag av dokumenter i

---

[1]) Foredrag ved 16de skand. naturforskermøte i Kristiania, juli 1916.

det norske Riksarkiv og i stiftsarkivene i Bergen og Trondhjem meddele følgende:

Salpeterverket i Stavanger blev oprettet av by- og raadstuskriver (senere sorenskriver) Ulrich Friedrich Aagaard, som under et ophold i Kjøbenhavn 1704 indgav et forslag til kongen om at indrette salpetersyderier i Norge. Han erholdt foreløbig nogen hundrede riksdaler for at gjøre et forsøk, som han foretok sommeren 1705 i Jelse sogn i Ryfylke. Han utvandt av jorden i en faarestald 4 bismerpund raa salpeter, som blev raffinert til 27 skaalpund og samme høst overbragt kommercekollegiet.

Imidlertid hadde assessor i overhofretten (senere stiftamtskriver i Bergen) Wilhelm Hansen paatænkt at oprette en krudtmølle paa Alvøen ved Bergen og søkte i den anledning om at erholde forskjellige privilegier. Det blev da ordnet saa at Hansen skulde være direktør, og under ham skulde Aagaard som inspektør specielt forestaa salpeterproduktionen ved hjælp av 6 salpetersydere, som hver aarlig skulde levere 100 lispund salpeter. Det heter videre i Hansens instruks til Aagaard (datert Kjøbenhavn 24de september 1706), at salpetersyderne skulde reformere almuen i Norge saa den med tiden kunde bli likesaa flink som i Sverige.

Imidlertid opgav assessor Hansen foreløbig sin krudtverksplan, efter sigende fordi han ikke fik de privilegier, som han hadde haapet, hvorfor Aagaard høsten 1707 søkte om et bidrag av 2000 rdl. til oprettelse av et salpeterverk i Stavanger. Han fik foreløbig 500 rdl., som han ikke opfattet som forskud, men som en „allernaadigste recompence til ham selv" paa grund av sit 3-aarige ophold i Kjøbenhavn. Desuten kontraherte kommercekollegiet gjennem foged Tønder direkte med en entreprenør i Stavanger, som skulde opføre salpeterverket efter Aagaards anvisning for 1000 rdl.

Verket blev anlagt paa gaarden Hetland ved Stavanger, saaledes som Aagaards originale endnu bevarte tegning viser. Der var forutsat 8 (senere 12) hauger salpeterproducerende jord og den aarlige produktion 60 lispund raa salpeter, hvorfor Aagaard skulde ha 500 rdl. Med hensyn til den anvendte metode henviser han til »den berømte tydske Oberberghauptmand Erkers annotationer«.

Høsten 1709 var salpeterverket færdig; som salpetersyder hadde han fra Kjøbenhavn faat en soldat — Jens Pedersen — som skulde være kjendt med salpetertilvirkningen i Skaane.

Efter et aars virksomhet indberetter Aagaard at han har været utsat for en række uheld; saaledes viste det sig at inddampningsanlægget for salpeterluten var ubrukelig, saa det maatte bygges om; salpetersyderen, som Aagaard forøvrig erklærer for ukyndig — rømte til Holland, og endelig var han blit utsat for bedrageri, idet der tildels var blit vandet med sjøvand istedetfor urin; derved fik han et »dødt« salt istedetfor et »lefvende og lustigt«.

Da han desuten var fuldstændig blottet for driftskapital, søkte han at faa kongen til at overta verket; det blev imidlertid avslaat, men Aagaard fik et litet bidrag paa 200 rdl., hvorved han i 1711 blev istand til at utvinde 65 pund salpeter av 4 hauger. Yderligere bidrag lykkedes det ham ikke at faa, hvorimot der i 1713 blev nedsat en kommission for at bedømme verkets stilling, og da denne avgav en for verket ugunstig erklæring, maatte han indstille arbeidet. I 1715 gjør han paa egen bekostning en prøvekoking og faar 30 skaalpund salpeter av 6 smaa jordhauger, og det følgende aar likesaameget og mener nu at jorden er kommet i saa god stand, at den vil levere denne mængde hver 4de uke om sommeren.

Han sender nu nye ansøkninger om understøttelse, tilbyr sig at gjøre en prøve for autoriteterne i Kjøbenhavn og fremkommer med en række nye projekter fra forskjellige omraader, men alt forgjæves. Han besluttet da høsten 1718 at reise til Kjøbenhavn for personlig at tale sin sak, men paa reisen til Gøteborg blev han opbragt av svenskerne og holdt i fangenskap til den følgende sommer, da han omsider ankom til Kjøhavn angrepen av en »erskreckelig fleckfeber — meget svag, nøken, utarmet og elendig«. Han søker nu om et bidrag paa 1500 rdl. og vil da under »æres og embeds forbrydelse« forpligte sig til at levere inden 4 aars forløp 600 lispund aarlig mot at erholde 1 rdl. pr. pund. Videre foreslaar han, at der skal indrettes salpetergruber rundt om i Danmark og Norge og ansættes en inspektør for hvert stift o. s. v.

Kommercekollegiet som ifølge kgl. befaling skulde uttale sig om Aagaards »propositioner«, stiller sig meget velvillig og

finder det fuldt undskyldelig, at salpeterverket ikke endnu var bragt i tilbørlig stand[1]). Det anbefaler at Aagaard faar de ansøkte 1500 rdl. for at bringe verket i Stavanger i fuldkommen stand.

Under 7de juli 1721 resolverte imidlertid kongen: »Eftersom Ulrich Friedrich Aagaard sin Contract hidindtil ikke har efterlevet, saa var det bedst, mand sig ikke videre meed hannem befatter, langt mindre de 1500 rdl. lade forskyde«.

Dermed var det slut med salpeterverket i Stavanger — freden var jo nu sluttet — og Aagaard sees i 1727 at være utnævnt til sorenskriver i Jæderen og Dalenes fogderi.

Blandt de mangfoldige ting, som det store norske eller saakaldte sorte kompani tænkte at ta op, var ogsaa ifølge oktroi av 21de mai 1739 salpeterfabrikationen, men derav blev der intet, da kompaniet væsentlig kom til at beskjæftige sig med glasfabrikationen.

Men saa lykkedes det regjeringen at faa assistanse fra Sverige, hvor salpetertilvirkningen jo i lange tider hadde været drevet i betydelig større omfang end i Danmark og Norge. Den 20de mars 1748 undertegnet den danske envoyé i Stockholm Nils Krabbe Wind paa kongens vegne en kontrakt med den svenske salpetersyder Julius Pontelius, som forpligtet sig mot en bestemt godtgjørelse at reise omkring i Danmark og Norge for at undersøke jordbundens skikkethet for salpeterproduktion og i tilfælde organisere salpeterutvindingen.

Pontelius reiste samme aar med sin assistent Jens Tydell (som forøvrig førte et eventyrlig levnet og til slut blev forvist til Vardøhus) til Kjøbenhavn, og det blev bestemt, at man først skulde begynde i Norge. Samme aar reiste Pontelius til Norge, og den første prøvekoking blev foretat paa gaarden Kierstad i Gierdrum sogn; da resultatet var tilfredsstillende, foreslog Pontelius en planmæssig salpeterutvinding for de følgende 4 aar (1750—53), idet han det første aar forutsatte en produktion av 25 centner 60 skaalpund.

---

[2]) Kollegiet har, heter det, faat det indtryk, at han baade maa forstaa at dirigere verket og har en redelig intention for at faa det istandbragt.

Den 22de mai 1750 gav kongen stiftamtmand Rappe (Akershus) ordre om at overta direktionen over salpetertilvirkningen og tilsyn med Pontelius's virksomhet, idet det blev bestemt, at der foreløbig skulde gjøres forsøk i et aar.

Man begyndte i Gudbrandsdalen og fortsatte i andre dele av stiftet, og da resultatet var tilfredsstillende, utstedte kongen den 5te mai 1752 en forordning om »Salpetersyderiet i Norge« bestaaende av 29 punkter.

Gaardene i hvert sogn skulde inddeles i »pandelag«, som hvert skulde skaffe 40 lispund salpeter aarlig, idet der forutsattes et 6-aarig omløp pr. gaard.

Der blev ansat verksmestre og salpetersydere, som hver skulde levere 10 lispund renset salpeter aarlig for en betaling av 1 rdl. 3 sk. pr. pund, og til disse blev der anskaffet inddampningspander, for hvilke de skulde betale ½ rdl. i aarlig leie.

Salpetersyderne og de nødvendige arbeidere var fritat for skatter og utskrivning saavel i fred som i krig.

Bønderne maatte finde sig i, at jorden i deres fjøs, stald og vaaningshus blev fjernet og de maatte skaffe den nødvendige brændsel mot en godtgjørelse av 48 sk. pr. favn.

I Østerdalen blev det ordnet saa, at hver opsidder betalte en bestemt sum (2—4 rdl., alt efter forholdene) til opbyggelse av en »salpeterlade«, hvorved de slap kokingen paa selve gaarden, transport, anskaffelse av brændsel etc.

Efterat salpetertilvirkningen saaledes var organisert i Akershus stift, kom turen i 1754 til Trondhjems stift, og efter at ha undersøkt forholdene foreslog Pontelius her en lignende ordning, som var indført i Akershus stift. Dermed taper vi sporet av Pontelius's virksomhet; fomodentlig er han nu blit stillet i skyggen av dr. Erichsen og det av denne stiftede aktieselskap.

I Suhm: Nye Samlinger til den danske Historie opgis (bd. 2, s. 47), at der i aarene 1748—50 er utbetalt Pontelius ialt 3241 rdl. 25 sk. og for 1759 resterende gage og pension med 180 rdl.

I denne forbindelse skal nævnes, at en av datidens mest bekjendte projektmakere, kancelliraad Fr. Hammond blandt sine mangfoldige projekter om forbedring i Norges økonomi ogsaa fremkom med et forslag om at oprette 100 salpeterverker i Norge, idet han sterkt kritiserer Pontelius's anlæg.

Efterat han hadde søkt at forbedre sin egen økonomi ved at lave for 34,000 rdl. i falske tidalersedler, blev han imidlertid henrettet paa Nytorvet i Kjøbenhavn 7de december 1758.

Det næste forsøk paa at faa igang salpeterfabrikationen i Norge hadde den mere moderne form av et aktieselskap, hvis oprettelse skyldtes den initiativrike og dygtige læge dr. med. Johann Gottfried Erichsen, som i 1747 blev stadsfysikus i Bergen.

I en henvendelse til kongen, datert Bergen den 8de januar 1753, meddeler han, at Collegium Medicum i Kjøbenhavn hadde anmodet ham om at indberette: »hvad mig enten formedelst Praxi eller ved Experimentis ma[a]tte forekomme, som kunde eragtes værd dette Glorieuse Collegium til Landets almindelige Beste at communicere«.

Blandt de videnskaper, som han »i særdeleshed inclinerer til og i sine ledige Embeds Timer efter Evne og Vilkaar tænker at excolere«, nævner han: »Oeconomia Agricultura Chymia, Salpeter-Syderie, Kalk-Teigl- og Potaske-Brænderie saavelsom Pottemagerie, hvortil jeg haver ej allene besynderlig Lyst, men endog fornøden Theorie og Praxin«.

Av disse ting erklærer han at ville gjøre en begyndelse med følgende to: 1) Dyrkning av myrer, saaledes at de »skal blive got og frugtbar Land baade for Græs og Korn«, og han vil gjøre en begyndelse med en myr, som han har fundet paa Fløifjeldet ved Bergen. 2) Ved i Bergen at oprette et salpetersyderi, hvorved han om 3—4 aar haaper at kunne skaffe salpeter for 2—3000 rdl. aarlig.

Han hadde allerede begyndt forsøkene med salpetertilvirkningen, idet han hadde kjøpt et dertil bekvemt hus med stort gaardsrum [det var organist Warnickes hus i Marken], hvor han hadde bygget et »salpeterhus«, d. v. s. et skur »saaledes indrettet at Vinden som indeholder Salpeterens Geist kand trekke der igiennem«; her hadde han saa anlagt en salpetergrav.

Dette var den første begyndelse til hans store plan om anlæg av salpeterverker langs hele kysten fra Bergen og til Finmarken. Herom indsendte han tll Collegium Medicum et detaljert forslag paa 45 foliosider, som fik Collegiets approbation den 3dje december 1755, og paa grundlag herav fik dr.

Erichsen dannet et dansk-norsk aktieselskap, hvis: »Convention og Reglement forfattet, sluttet og vedtaget af Participanterne udi det allernaadigst bevilgede Salpeter-Syderie Nordenfjelds langs Strandkanten i Bergens og Trundhiems Stift i Nordlandene og Finmarken« — blev trykt 1755 hos L. H. Lillie, boende i Store Fiolstræde i den forgyldte Oxe.

Det blev vedtat »i Forsamlingen« 22de december s. a. og bestaar av 16 §§. Kapitalen var sat til ½ tønde guld eller 1000 aktier à 50 rdl. (10 rdl. aarlig i 5 aar); direktionen skulde være i Bergen, og selskapet erholdt monopol paa salpeterfabrikationen i 30 aar.

Det mest interessante ved dette foretagende er den av dr. Erichsen foreslaaede plan for tilvirkningen av salpeter; man skulde nemlig anvende fiskeavfald i forbindelse med tang og tare etc.

I Bergen var det meningen at anvende salpetermure efter det tyske system, som dr. Erichsen godt kjendte fra sit hjemsted grevskapet Mansfeld i Brandenburg. Fra sit ophold i Frankrike var han ogsaa blit kjendt med de der brukelige plantager eller grave, som vistnok skulde anvendes ved de »hytter«, som blev anlagt ved Kristiansund (N.) og Trondhjem.

I sin invitationsplan erklærte dr. Erichsen, at han ikke vilde love noget utbytte før efter 6 aars forløp, da ingredienserne var saa raa, men kunde han præstere det før, skulde det være ham desto kjærere, da utbyttet siden til evige tider vilde bli rikere og rikere.

Imidlertid kom det vistnok intetsteds til nogen produktion av salpeter; dr. Erichsen blev snart saa optat i Danmark at han ikke selv kunde føre det nødvendige tilsyn med de norske verker. Han fik nemlig i 1756 i opdrag at forestaa salpetertilvirkningen ved Fredriksborg, og i 1760 fik han et andet offentlig hverv som konsulent ved opdyrkningen av de jydske heder og myrstrækninger.

Vistnok gjorde han i disse aar flere reiser til Norge, hvor han virket dels som omreisende læge, dels som agent for salpeterkompaniet, men det var ikke tilstrækkelig til at faa det hele i ordentlig gjænge. Hertil bidrog vel ogsaa, at det viste sig vanskelig at faa avsat det nødvendige antal aktier.

Den 24de oktober 1758 skriver han saaledes:

»Eet stoert Attractionshuus i Bergen maatte jeg abandonnere, da det var fertig indtil Muurværket, en Putrefactionshytte ved Kalkofnen maatte jeg abandonnere da dend var fertig til at kunne settes Tag paa, et stoert Attractionshuus blev fertig, men fattedes Penge til Væggenes Opsettelse, til at anskaffe Kalk, Aske, Halm, Urin etc. Alt dette maatte jeg for Pengemangel ufuldkommen efterlade mig til min største Crevelleur og Vanære samt Comp. Skade.«

Naar prof. I. C. Fabricius i sin »Reise nach Norwegen« (1779), efter at ha beskrevet levningerne av salpeterverket i Bergen uttaler, at det hele anlæg vidner om anlæggerens smaa kundskaper, saa maa det fremhæves, at dr. Erichsens plan baade var original og fuldstændig paa høide med tidens videnskabelige opfatning. Det er i den forbindelse av interesse at minde om Nøllners hypotese for dannelsen av salpeterleiene i Chili ved nitrifikation av tang; endelig fortjener dr. Erichsens plan at mindes som det første forsøk paa en teknisk anvendelse av avfaldet fra vore fiskerier.

At den »materie«, som dr. Erichsen hadde samlet ikke kan ha været saa daarlig, fremgaar av hvad Jens Rathke (professor ved universitetet i Kristiania 1813—45) næsten et halvt aarhundrede senere fortæller. Han foretok nemlig i aarene 1800—1802 en studiereise langs Norges kyst og i sin indberetning til kommercekollegiet fortæller han fra sit besøk i Kristiansund [N] i aaret 1800, at takket være jorden fra dr. Erichsens salpeterhytte hadde en række familier kunnet anlægge smaa haver og endog drevet akerbruk »paa disse klipper«.

Først i 1767 kunde dr. Erichsen reise til Norge for at tilse salpeterverkerne, men han kom ikke længer end til Skien, hvor han døde den 4de november 1768.

Levningene av salpeterverkene i Bergen, Kristiansund og i det trondhjemske blev liggende i aarevis som herreløst gods, som tilslut blev solgt paa auktion til dækkelse av skatter og andre avgifter.

Ved salget av kompaniets eiendom i Bergen blev der et overskud av 432 rdl. 80 sk., som i 1788 blev tillatt anvendt til byens bedste, nemlig til at bevare den ene av byens pramsproiter fra forraadnelse. Eiendommen blev kjøpt av kjøb-

mand Danckert D. Krohn, som her anla den efter ham opkaldte og endnu eksisterende stiftelse. Ifølge S a g e n skal muren paa eiendommens søndre side være en levning av dr. Erichsens salpeterverk.

Endnu mens dr. Erichsen arbeidet med sit salpeterkompani vesten- og nordenfjelds, indkaldte regjeringen en svensk mand: I n g a e l A d a m L u n d b e r g, som formodentlig virket i de samme strøk som tidligere Pontelius, altsaa paa Østlandet, uten at jeg dog hittil har fundet noget om hans virksomhet her.

Han utgav en »Anvisning til nyttige Salpeterværkers Anlæggelse med adskillige Anmærkninger af Naturlæren oplyst og stadfæstet«, som blev trykt i Kjøbenhavn 1758.

Lundberg bosatte sig senere som pensionist paa gaarden Stensby i Eidsvold, hvorfra han i 1777 indsendte et »Underdanigst Forslag til en Potaske-Fabrique i Norge«.

I den sidste del av det 18de aarhundrede hører man ikke mere til de store salpeterutvindingsprojekter, men der blev dog fremstillet salpeter ved vore krudtverker (eller krudtmøller, som de kaldtes). Saaledes opføres i en inventarfortegnelse fra A l v ø e n s krudtverk ved Bergen i 1742 bl. a. en »salpeterkiste av træ« og 2 inddampningskjeler. Og ved den i 1734 anlagte krudtmølle paa K o n g s b e r g blev der i 1760-aarene tilvirket salpeter av krudtmester Preus.

»Det nyttige selskap«, som blev stiftet i Bergen i 1774 og som endnu eksisterer, utsatte for 1779 to præmier, en paa 30 rdl. for en tilvirkning av mindst 100 pd. og en paa 20 rdl. for en tilvirkning av mindst 60 pd. norsk salpeter; disse præmier blev imidlertid ikke utdelt.

Krigsaarene i begyndelsen av det 19de aarhundrede fremkaldte en øket interesse for den indenlandske salpetertilvirkning[1]).

Det fremgaar saaledes av Regjeringscommissionens Correspondenceprotokol at der under 22de januar 1808 gjennem de høiere embedsmænd blev utstedt en opfordring om at tilvirke

---

[1]) Allerede i 1801 hadde brødrene N. og J. M. L y s h o l m ved sit fabrikkompleks — Lysholms minde — ved Trondhjem ogsaa en „salpeterlade", men salpetertilvirkningen var endnu i 1804 ikke begyndt.

salpeter, idet der gjøres opmerksom paa, at det efter anstillede forsøk har vist sig, at jorden under stalder og fæhus var rik paa salpeter. Samtidig henvises til den veiledning, som i den anledning var forfattet av apoteker Maschmann[1]) og hvorav der blev utdelt en række eksemplarer. Ved skrivelse av 4de mars s. a. antok Regjeringscommissionen Maschmanns tilbud om at la farmaceut Kolstad (senere ogsaa Lexou) reise omkring paa landet for at undervise almuen i at fabrikere salpeter mot en godtgjørelse av 25 rdl. pr. maaned og friskyds av 2 hester.

Betalingen skulde være 14—16 sk. pr. skaalpd. efter kvaliteten samt desuten en præmie av 2—2½ rdl. for hver 50 pd., som levertes av en mand paa en gaard.

Ogsaa det i 1809 stiftede »Selskap for Norges Vel« tok sig av salpeterspørsmaalet; saaledes opstillet det i 1811 en præmie paa 300 rdl. for fabrikation av salpeter i det store. Krudtmester Lars Grimstad (ved Ljans krudtmølle) sendte selskapet forslag om at oprette »salpeterlader« i Loms prestegjæld, og presten Rynning i Eidsvold sendte en prøve salpeter som han hadde tilvirket og meddelte at han, naar leiligheten tillot det, vilde oprette en salpeterfabrik. Selskapet svarte at det indsendte salpeter var rent, men prisen altfor høi.

Av stortingsforhandlingerne for august 1815 sees, at en svensk undersaat Hedqvist hadde søkt om at bli ansat som „salpetersyderdirektør" i Norge, hvilken ansøkning den 5te september s. a. blev besluttet oversendt regjeringen til avgjørelse „i overensstemmelse med grundloven og de gjældende love"; mere foreligger der ikke om den sak, men tanken paa salpetertilvirkningen var dog endnu ikke helt opgit, idet Det kgl. norske Videnskabsselskab i Trondhjem for 1822 opstillet en præmie paa 5 til 10 spd. for en salpetertilvirkning i Trondhjems stift av 5 pd. og derover.

Det sidste jeg har fundet vedrørende salpetertilvirkningen i Norge er i de officielle beretninger om rikets fabrikanlæg i aarene 1827, 1829 og 1835, hvor der opføres 2 salpeterverker — det ene i Akershus amt og det andet i Søndre Trondhjems

---

[1]) H. H. Maschmann: Den raa Salpeters Tilberedning (Kjøbenhavn 1808).

amt. Disse 2 anlæg er vistnok levninger av de gamle salpeterhytter, som fandtes ved krudtmollene paa Ljan og paa Sim i Borsen; disse og lignende salpeterhytter, som formodentlig ogsaa fandtes ved de andre ældre krudtverk, blev hverken da eller senere benyttet.

Ogsaa i Danmark søkte regjeringen i krigsaarene i begyndelsen av forrige aarhundrede at opmuntre den indenlandske salpetertilvirkning; saaledes utarbeidet prof. Ørsted efter offentlig opdrag ikke mindre end 3 skrifter om dette emne (1812), men senere har der vistnok heller ikke i Danmark været drevet tilvirkning av salpeter.

I Sverige, hvor salpetertilvirkningen som før nævnt blev drevet i meget større omfang, holdt den sig ogsaa meget længere. Det allerede av Gustav Vasa indførte salpeterregale gik efterhaanden over til forskjellige skatter som paahvilte hvert bruk („salpeterhjelpen", „salpetergärden"). Endnu saa sent som i 1811 oprettedes en hel „salpetersyderetat", idet landet inddeltes i 13 distrikter med hver sin direktør og andre tjenestemænd. I 1832 indskrænkedes direktørenes antal til 4; men forst i 1865 ophævedes statens tilsagn om at indlose det indenlandsk tilvirkede salpeter (i alle læn undtagen i Vester- og Norrbottens), og et par aar senere blev den eneste bibeholdte direktørstilling for landets forsyning med salpeter overført til artillerietaten.

Interessen for salpetertilvirkning holdt sig merkværdig længe i Sverige, idet der endnu i første halvdel av 1870-aarene opgives, at der blev tilvirket ca. 25 tons aarlig.

Den sidste krig, hvorunder der blev tilvirket salpeter, var den tysk-franske krig i 1870, da der i Paris blev anlagt salpeterplantager under ledelse av den berømte kemiker og politiker Berthelot.

Til orientering for „Naturen"s læsere skal jeg tilføie, at den slags salpeter, som bruktes til krudt. var kalisalpeter, som altsaa dels blev tilvirket rundt om i Europa, dels fandtes i naturlig tilstand i større eller mindre lag især i Ægypten, Syrien, Ostindien, Ceylon etc., hvorfra det blev indført til Europa..

I begyndelsen av det 19de aarhundrede begyndte man at

utnytte de store salpeterleier, som var fundet i Chili og Peru, men dette saakaldte chilisalpeter var natronsalpeter, som er hygroskopisk og derfor ikke egner sig til fabrikation av krudt. Det bruktes i begyndelsen væsentlig til fremstilling av salpetersyre og efter 1850 til fremstilling av kalisalpeter, idet efterspørselen herav under Krimkrigen blev særlig stor, hvorfor man især i Tyskland da begyndte at omdanne („konvertere") natronsalpeter til kalisalpeter ved hjælp av potaske eller klorkalium. Da de røksvake krudtsorter (bomuldskrudt, nitrocellulose) — omkring 1890 begyndte at faa almindelig indpas, blev behovet for det gamle sortkrudt og dermed for kalisalpeter betydelig mindre, men samtidig tiltok anvendelsen av chilisalpeter til plantegjødsel meget sterkt.

Man hadde forøvrig, særlig i England, allerede fra 1830-aarene begyndt at anvende chilisalpeter til plantegjødsel, men det var først i 1870-aarene, at denne anvendelse blev mere almindelig og særlig fra 1890-aarene tiltok sterkt.

Mens utførselen fra Chili i 1830 var ca. 800 tons, var den i 1850-aarene gjennemsnitlig vel 40,000 tons aarlig, i 1870-aarne ca. 240,000 tons, i 1890-aarene over 1 million tons og i 1913 ca. 2.7 mill. tons.

Herav regnes at ca. $^1/_5$ anvendes i industrien og ca. $^4/_5$ i landbruket. Over 70 pct. av det fra Chili eksporterte kvantum gaar til Europa, og herav forbruker Tyskland omtrent halvdelen.

Det er dette svære forbruk, som har fremkaldt frygten for, at salpeterleierne i Chili snart skulde bli uttømt; imidlertid kjender man ikke nøiagtig størrelsen av disse leier — opgaverne herover er sterkt divergerende, idet enkelte mener de vil være opbrukt allerede inden 30 aar, mens en av den chilensiske regjering nedsat komité anslaar mængden til flere hundrede millioner tons, som altsaa skulde kunne strække til i adskillig over 100 aar. — Selv om man nu ikke netop staar foran nogen katastrofe paa grund av mangel paa chilisalpeter, saa er det dog uten videre klart, at de mange nyere metoder for fremstilling av kvælstofgjødsel av luften vil bli av den aller største betydning for menneskene. For Norges vedkommende maa særlig det av Birkeland-Eyde fremstillede norgessalpeter — som er kalksalpeter — paaregne

den største interesse, da man til dettes fremstilling kan hjælpe sig helt og holdent med indenlandske raamaterialer — luft og kalk samt vore hjemlige „hvite kul”.

Da man ved denne metode først fremstiller salpetersyre, kan man naturligvis her fremstille baade kali-, natron- og kalksalpeter eller hvilketsomhelst andet salpetersurt salt, f. eks. ammoniumsalpeter, naar man har de nødvendige baser.

Et nyt fund av helleristninger i Nordland.

Av **J. Rekstad.**

I de senere aar er der fundet en række helleristninger i det nordlige av vort land. Det er udelukkende dyrefigurer som her er fundet avbildet. Blandt de merkeligste av disse er helleristningen ved Glomfjord i Meløy prestegjeld. Her er over tyve dyrefigurer avbildet paa de glatskurte granitflater mellem Fykanvatn og fjordbunden. Ren, elg, bjørn og kveite findes avbildet her. Kun dyrenes omrids er tegnet; men de er allikevel udmerket karakterisert, saa man kan se, tegneren har kjendt dem godt. Fra Nordlands amt kjendes helleristninger med dyrefigurer foruten fra Glomfjord fra Aamnøy i Meløy prestegjeld, fra Sagfjorden i Hamarøy og fra Harjangen i Ofoten.

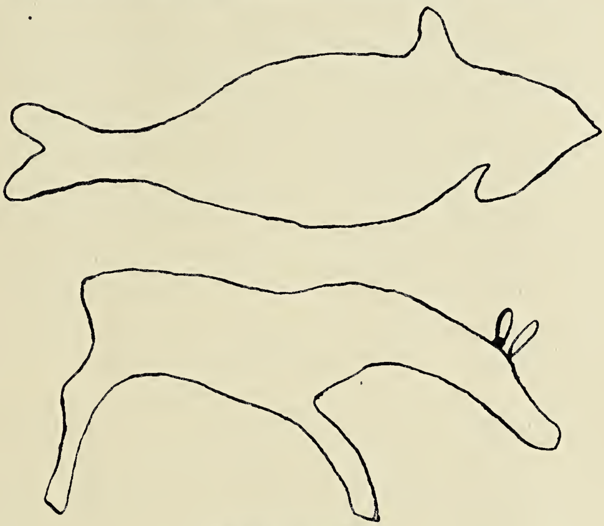
For et par aar siden blev en av de interessanteste helleristninger av den art opdaget ved gaarden Leiknes i Tysfjord, kort søndenfor handelsstedet Korsnes, av nogen gutter. Da ingeniør Torp fra Bodø i 1915 kom til stedet for anlæg av en ny vei, blev han gjort opmerksom paa helleristningen. Der blev skrevet om den i en avis, saa den blev mere kjendt. Senere besøktes den av Nicolaissen, bestyreren av Tromsø Museums oldsamling.

I „Tidens Tegn” for 22de september 1916 har K. Gleditsch henledet opmerksomheten paa denne helleristning. Hans beskrivelse ledsages av billeder av nogen av figurene, samt av en kartskisse visende beliggenheten.

Under en reise for den Geologiske Undersøkelse inden omraadet for kartbladet Hamarøy sommeren 1916, kom jeg ogsaa til Leiknes. Denne gaard ligger paa vestsiden av Tys-

fjord, 2 km. søndenfor handelsstedet Korsnes. Helleristningene her er utført paa en sterkt skraanende, glatskuret bergflate, bestaaende av granit. Her er et meget stort antal figurer, som ofte er tegnet over hinanden. De fleste figurer forestiller rensdyr og elg. Men foruten disse findes ogsaa hval, bjørn og hare avbildet. Desuten sees her to paralelle rette linjer, hvis ene endeparti er utydelig. Maaske skal de fremstille ski.

For at gi en forestilling om figurene gjengives to av dem efter en frihaandstegning, som utførtes paa stedet.



Hval og elgko.

De linjer, som angir figurenes omrids, viser sig lysere end den omgivende bergflate. Dette kommer av, at de er mere sparsomt besat med en graasort lav end berget omkring. Ser man paa linjerne med lupe, viser kvartskornene sig glattere langs dem end utenfor, og de har en fin stripning i linjernes længderetning. Kvartskornenes større glathet langs linjerne er aarsaken til at lav mindre har kunnet fæste sig paa dem end paa berget utenfor.. Den bergflate, hvorpaa figurene er tegnet, er skuret glat ved istidens skuring og med den fine stripning vel bevaret. Helleristningen indtar et ret betydelig flaterum. Den har en længde, fra øst til vest av omkring 20 meter og en bredde av 12 meter. I

randen saaes enkelte av figurene at fortsætte ind under et tyndt torvlag, som nogen steder dækket bergflaten. Dette torvlag er dannet i tidens løp av mos og lyng. Det er derfor ikke usandsynlig, at helleristningen for en nøiere undersøkelse vil vise endnu større utstrækning.

Saavel ved denne helleristning som ved den i Glomfjord ligger linjerne i samme nivaa som den omgivende bergflate. Ingen fordypning av dem i forhold til berget omkring kan paavises. Arkæologer har fremsat den antagelse, at linjerne oprindelig skulde ha været utslepet dypere end det omgivende berg, men at berget omkring ved senere forvitring skulde være tært bort, saa det nu er kommet i nivaa med linjerne. Den antagelse synes ikke rimelig, og av forholdene ved Leiknes kan vi se, den ikke kan være rigtig. Ti som ovenfor nævnt er figurene her tegnet paa en, under istiden glatskuret bergflate. Denne er ganske uten forandring, med de fine rids fra istiden vel bevaret, saa nogen nævneværdig forvitring kan ikke her ha fundet sted. Hvor forvitring kan paavises, ytrer den sig paa den maate, at den glatskurte flate er skallet av, og al isens skuring bortfjernet. Derved blir bergets dagflate paa saadanne steder ru og ujevn uten spor av skuring.

Saavidt bekjendt anser arkæologerne disse helleristninger for at være omkring 4000 aar gamle.

Fra geologisk synspunkt kan følgende betragtning anføres: Da de helleristninger, jeg har hat anledning at se i Nordland, er anbragte paa bergflater, som er blit glatskurte under istiden, maa de følgelig være yngre end denne. Helleristningen ved Leiknes gaar ned til omkring 35 meter over nuværende havstand. Den dypeste nedsænkning av landet her ved slutningen av istiden var omtrent 90 meter. Landet maa altsaa være hævet mindst 55 meter efter den største sænkning, da helleristningen ved Leiknes utførtes eller mindst 61 pct. av den hele hævning siden istiden.

Helleristningen ved Glomfjord gaar ned til 95 meter over nutidens havnivaa, og den største sænkning gaar her op til 115 meter. Mindste hævning ved Glomfjord, da helleristningen utførtes, var altsaa 20 meter eller 17 pct. av den hele hævning.

Nu kan helleristningene nok være yngre end det hævningens stand viser, da vi ikke kan vite, om figurene er tegnet ved havets nivaa eller i nogen høide over det. Ældre kan de derimot ikke være.

Helleristningen ved Glomfjord maa vi anta er tegnet i adskillig høide over havets nivaa, da der ikke kan være nogen stor aldersforskjel mellem denne og den i Tysfjord; ti de er av ganske ensartet karakter.

Brøgger anslog (Strandlinjens beliggenhet under stenalderen, s. 290) tidsrummet fra den største sænkning til vor tid at være 18 600 aar. Herav regner han paa de første $\frac{2}{3}$ av hævningen 8800 aar og paa den sidste tredjedel 6800 aar. Mellem disse hævningsperioder ligger tapessænkningen, hvis varighet Brøgger anslaar til 3000 aar.

I Sverige har De Geer ved tælling av leirlagene faat istand en mere eksakt kronologi. Efter hans metode har man bestemt tidsrummet fra den største sænkning til vor tid til omkring 10 000 aar og fra tapessænkningen til vor tid til ca. 5000 aar.

Gaar vi ut fra arkæologernes tidsbestemmelse, 4000 aar, for alderen av disse helleristninger, skulde strandlinjen ved Leiknes paa den tid ha ligget 20—24 meter over det nuværende havnivaa. Det vilde imidlertid være ønskelig at faa bestemt nøiagtig høiden over havet av helleristningene i det nordlige Norge. Derved kunde man antagelig faa nærmere rede paa deres maksimale alder.

Av den fine stripning, som sees langs de dyrefigurene omgivende linjer, kan vi se, at de har været underkastet en art polering. Hvorledes denne er utført, kan vi kun anstille hypoteser over.

En forklaringsmaate, som ligger nær forhaanden, er at de til poleringen har benyttet en but træstav, hvortil man har faat sand at adhærere. Dette kan ske ved at stavens ende først dyppes i en klæbrig væske eller i vand og derpaa i fin sand. Naar nu stavens ende føres langs de linjer, som angir dyrefigurenes omrids, blir de ved rivningen med sandet polert.

I de fine rids i linjerne for figurene ved Leiknes sees der tildels spor av rød okkerfarve. Dette synes mig at tale for, at linjerne efter polituren har været malet med rød okker.

Naar der nu sees saa litet til malingen, finder det sin forklaring ved, at den i tidens løp er slitt bort av vind og vand, utsat som den her har været.

Bokanmeldelser.

O. G. Petersen: Træer og Buske. Diagnoser til dansk Frilands-Trævæxt. Med 248 originale Figurer i Teksten. IX + 517 s. 8vo. Kjøbenhavn og Kristiania 1916. (Gyldendalske Boghandel. Nord. Forlag).

For første gang foreligger her paa et av de skandinaviske sprog en utførlig moderne dendrologi, d. v. s. en »flora« indeholdende beskrivelser av vildtvoksende og dyrkede træer og busker.

Danmark er rikt paa vakre parker med talrike interessante utenlandske træ- og buskarter; særlig de milde danske vintrer gjør, at mange forholdsvis ømfindtlige arter til og med kan greie sig bedre der end i sydligere, men mere kontinentalt liggende trakter.

Prof. Petersen's bok tar særlig sigte paa danske forhold; han har stillet sig som opgave at ta med saadanne arter som dyrkes — eller kan dyrkes — i Danmark og gi et middel til sikkert at bestemme dem. Herved blir boken tillike meget anvendbar i Norge, hvor vi hittil har maattet nøie os med dendrologiske haandbøker paa fremmede sprog. Der findes sikkert ikke i Norge mange arter av parktrær, som ikke tillike kan plantes i Danmark; artsutvalget turde derfor sikkert være stort nok ogsaa for os. Derimot kan vi ikke uten videre gaa ut fra, at de erfaringer boken nævner om de enkelte arters dyrkning ogsaa passer hos os. Om en art betegnes som haardfør i Danmark, er det ikke derfor sikkert at den ogsaa er det i vort land, undtagen maaske i enkelte av vore sydlige kyststrøk, hvor vinterklimaet neppe staar nævneværdig tilbake for Sjællands.

Bokens værdi økes i høi grad ved de talrike bestemmelsestabeller og det rike, helt igjennem originale billedstof.

Jens Holmboe.

A. W. Brøgger: Borrefundet og Vestfoldkongernes graver. Chr.a Videnskapsselskaps skrifter. Historisk filosofisk klasse. 1916. Nr. 1.

I 1852 blev der paa Borre ved et veianlæg fundet en skibsgrav fra vikingetiden. Fundet blev dengang det blev gjort ikke videre paaagtet, det blev indlemmet i Universitetets oldsaksamling, og der blev ikke gjort mere væsen av det end av samlingens øvrige fund. Imidlertid er det et staselig fund, som faktisk er en værdig forløper for Osebergfundet. Hvis fundet var blit gjort i vore dage og var blit ordentlig utgravet, vilde det sikkert vakt større opsigt. Det er dette staselige fund professor A. W. Brøgger her fremlægger; første gang han gjorde almenheten opmerksom paa fundet var i sin tiltrædelsesforelæsning, og nærværende avhandlings form er endnu for enkelte partiers vedkommende foredragets.

Efter en gjennemgaaelse av fundet og en beskrivelse av gravfeltet paa Borre gaar forfatteren over til en gjennemgaaelse av Vestfoldkongernes gravsteder i forbindelse med Ynglingatal, og han paaviser her at de fleste av Ynglingeætten har hat sine gravsteder langs Kristianiafjordens kyst fra Gokstad til Borre. De interessanteste paavisninger er de to, hvori han viser, at det er dronning Aasa, Halvdan Svartes mor, som har ligget begravet i Osebergskibet, og at Olav Geirstada-alv er begravet i Gokstadskibet. Interessant er ogsaa paavisningen av at det egentlige Borrefund vel er en æresgrav for Halvdan Svarte, som sikkert selv ligger begravet paa Sten paa Ringerike.

Selv om der muligvis kan diskuteres om detaljer, saa tror jeg at hovedresultaterne i A. W. Brøggers arbeide ganske stemmer med de faktiske forhold. Avhandlingen er skrevet med en varme og begeistring, som gjør det ønskelig at den maa bli kjendt og læst ikke bare av arkæologer, men av den store læsende almenhet. Sigurd Grieg.

Mindre meddelelser.

Helleristningen paa Gurskø i Søndmør. Den bjergfulde ø Gurskø i Herø prestegjeld, Romsdals amt, gjennemskjæres av mange større og mindre dalfører. Et av de trangeste av disse

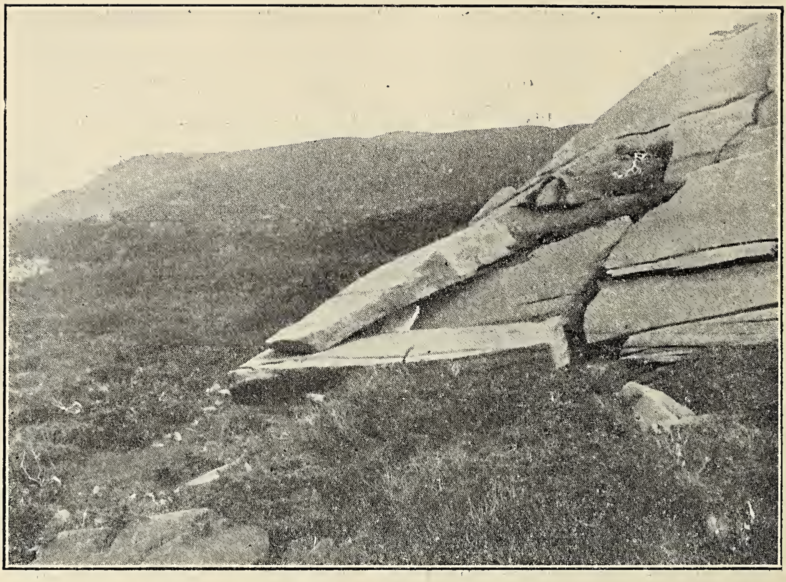


Fig. 1. Helleristning paa Roskar, Herø, Søndmør. Gipsformen sitter over skibet. Man ser en stor løs blok ligge som tak over ristningen.

Fig. 2. Helleristning paa Roskar.

er vel den lille dal som munder ut ved Lekangerfjorden. Her ligger i en avstand av 3 km. fra sjøen gaarden Roskar, paa hvis utmark der findes flere fjeldknauser bestaaende av en eiendommelig rødbrun stenart som forvitrer og spalter meget let.

Det er ogsaa denne stenart som har git gaarden sit navn. Navnet er nemlig ifølge K. Rygh (Norske gaardnavne, Roms-

Fig 3. Helleristning. Roskar.

dals amt, s. 46) sammensat av de to ord raudr, rod og skard, skar.

Hr. Paul Moltu, postaapner paa Lekanger, Gurskø, gjorde ifjor i »Søndmørsposten« opmerksom paa at der paa en av disse knauser findes en helleristning bestaaende av et skib og nogen andre figurer. Under et besøk paa stedet i juli iaar har jeg sammen med præparant Espevold undersøkt ristningen og tat gipsavtryk av den. Den er ristet paa et stort avspaltet flak, og at den trods stenens store forvitringsevne er saa tydelig skyldes en svær klippeblok som dækker over den og holder fugtighet borte. Situationen sees av fig. 1. Som

nævnt findes paa ristningen et skib. Det er her gjengit som fig. 2 efter fotografi av avklapningen. Skibet maaler 0.77 m. fra stavn til stavn, er 5 cm. bredt og likesom de øvrige figurer indhugget med en tydelig prikhugning. Begge stævnene er som det sees av figuren kløftet, et træk som ikke er saa helt almindelig paa helleristningene. Over skibet findes tre skaalformede fordypninger i ret linje. Disses avstand fra skibet er henholdsvis 2, 11 og 22 cm. Den øverste har form av et liggende 8-tal. Litt ned for skibets forstavn er indhugget en anden figur, hvis betydning er uviss (et paabegyndt skib?), det samme gjælder nogen prikker tilvenstre for skibet.

Ca. 200 m. vest for denne ristning findes en enligstaaende ring, avbildet i fig. 3. Den skiller sig fra de ovenfor beskrevne figurer ved at den ikke er hugget med prikhugning.

Bortset fra at ristningen paa Roskar er den første som er paatruffet paa Søndmør, ligger det interessante ved den ikke saa meget i selve figurene som i ristningens eiendommelige beliggenhet. Naar man paa stedet betragter situationen, ser det ved første øiekast ut som om den svære helle, hvorpaa ristningen findes, er glid ned i senere tid og at stenblokken derefter er faldt over den; men nøiere eftersyn viser at saa ikke kan være tilfældet. Bege stener maa alt da ristningen gjordes ha ligget som de nu gjør. Spørsmaalet blir da hvorfor netop dette sted er valgt og ikke en av de i dagen liggende heller. Der kan bare være tale om to grunde herfor: enten er det et lune av risteren, eller ogsaa ligger der noget dypere til grund for hans valg av plads for sin ristning. Sporsmaalet hænger imidlertid nøie sammen med det kompliserte helleristningsproblem, og jeg kan derfor ikke gaa videre ind paa det, men skal nøie mig med at fremhæve at vi med sikkerhet kan slaa en strek over det første alternativ og bli staaende ved det andet. Stedet er uten tvil valgt av religiøse grunde; kanske fordi ristningen ikke var bestemt til at sees av alle og enhver. Valg av mindre let synlige steder for religiøse billedfremstillinger kjendes baade fra ældre arkæologiske perioder og ved etnografiske paraleller.

Skibets form henfører ristningen til en tidlig del av bronsealderen. Anathon Bjørn.

Fra Norsk Geologisk Forening. Paa møtet den 11te november 1916 holdt dr. Reusch en mindetale over foreningens nylig avdøde medlem, lærer J. Omvik fra Bergen, en av professor Kolderups mest interesserte elever.

Saa blev der valgt en komité, bestaaende av professor W. C. Brøgger, direktør H. H. Reusch og statsgeolog Th. Vogt, til at delta i ordningen av samarbeidet mellem Nordens geologer. Initiativet til dette samarbeide blev tat av dr. Reusch

under Naturforskermøtets forhandlinger i sommer, og der blev da rettet henvendelser til de geologiske foreninger i Kjøbenhavn, Kristiania og Stockholm.

Til professor Brøgger sendte foreningen et lykønskningstelegram i anledning av hans 65-aarige fødselsdag.

Aftenens foredragsholder var dr. Andr. M. Hansen, der talte om »isobasesystemet ved slutten av istiden«. Foredraget var ledsaget av en række karter over strandlinjeforholdene i Skandinavien. Som bekjendt har man to utprægede strandlinjenivaaer paa Vestlandet og i Nord-Norge, merker efter gamle havnivaaer. Alt i 1838 paaviste Bravais oppe i Alten at de ikke ligger helt horizontalt, hvad de ser ut til at gjøre, men at de helder ganske svagt utover mot havet. Det blev imidlertid ikke trodd dengang, og siden blev det glemt. Saavel Kjerulf som Mohn antok at strandlinjerne laa fuldstændig horizontale, og naar de laa i forskjellig høide paa forskjellige steder, kom det derav at landet var hævet rykkevis og ujevnt. Endnu saa sent som i 1885 blev dette hævdet av den berømte Wienergeolog Eduard Suess. Men omkring 1890 blev Bravais' iagttagelser optat omtrent samtidig av De Geer og Andr. M. Hansen. De kom begge til det resultat, at strandlinjerne laa høiest i de centrale dele av Skandinavien, og at høiden avtok utover mot periferien. Forbinder man nu punkter, der har samme høide over havet, med kurver, de saakaldte isobaser, faar man frem et koncentrisk system av sluttede kurver omkring hele Skandinavien. Begge antok nu ogsaa at det var tyngden av isdækket som hadde presset landet ned; det er den saakaldte istrykshypotese, som nu er almindelig antat.

Vi kommer saa tilbake til de to markerte strandlinjer. Den øverste antages at være dannet under et koldt klima, mens den nederste, Tapeslinjen, efter den almindelige opfatning er dannet under et klima varmere end det nuværende. Andr. M. Hansen mener nu, at den lave strandlinje ogsaa er dannet ved en hel ny neddykning av landet, og at denne neddykning er virkningen av en mindre og senere istid, »atpaaistiden«, som har presset landet ned i likhet med den større foregaaende. Han mener da, at der hersket et koldt klima med store bræfremstøt like til raet i Smaalenene og til Salpausselkä, den store moræneryg i Finland, i en tid som ligger efter den varme tapestid. Men ogsaa efter atpaaistiden kom en varm klimaperiode, nemlig i broncealderen, og det er fra denne, ikke fra tapestiden, at merkerne efter hasselens nordligere utbredelse skriver sig. Atpaaistiden hadde sit utspring fra tre adskilte kjerner, en Langfjeldskjerne, en Dovrekjerne og en Laplandskjerne. De isdæmte sjøer skriver sig ogsaa fra denne atpaaistid.

Foredraget var rikt paa opposition mot de herskende anskuelser, og det fremkaldte da ogsaa en livlig og langvarig diskussion, der imidlertid kun skal antydes her.

Werenskiold takket, idet han fremhævet hvorledes dr. Andr. Hansens gamle »kjætterier« nu var blit til anerkjendte dogmer; det er da heller ikke godt at vite hvorledes fremtiden kommer til at stille sig til dette.

Reusch kunde hverken av fysisk-geografiske eller av geologiske grunde slutte sig til Hansens meninger. I Smaalenene maatte man da anta et nunatakomraade, som han vanskelig kan gaa med paa. Fossiler som Isocardia var heller ikke fundet indæltet i morænemateriale, noget man maatte ha ventet, hvis der var gaat en ismasse frem over Tapes-avleiringerne.

Rekstad hævdet at Portlandia-avsætningerne oppe i Eidsberg laa paa primært leiested og at de var yngre end morænerne, og herom utspant der sig en diskussion mellem ham og foredragsholderen.

Gunnar Holmsen følte sig tiltalt av tanken om at de to strandlinjer skrev sig fra samme aarsak, men hadde ikke set ting i naturen som kunde tyde i den retning.

Thorolf Vogt.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Oktober 1916.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	2.7	— 1.4	7	10	— 4	7	74	— 34	— 31	32	11
Tr.hjem	3.4	— 1.7	12	10	— 7	19	74	— 37	— 33	11	1
Bergen	7.2	— 0.1	12	29	— 2	18	301	+ 61	+ 25	43	11
Oksø	7.6	— 0.7	12	4	0	20	157	+ 27	+ 21	35	7
Dalen	3.2	— 1.5	13	10	— 6	23	236	+ 137	+ 138	39	31
Kr.ania	4.5	— 1.0	13	13	— 5	23	98	+ 32	+ 48	20	7
Hamar	2.3	— 1.4	11	13	— 11	23	87	+ 31	+ 55	17	31
Dovre	— 1.0	— 1.8	7	10	— 15	19	31	0	0	6	15

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

H. Tho. L. Schaanning: Norges Fuglefauna, hefte 1. Kristiania 1916.

Nedbøriagttagelser i Norge. Aarg. XXI, 1915. Kristiania 1916.

John Sebelien: Læren om Gjødsel. II. Husdyrgjødselen. Kristiania 1916.

A. Dahle: Frugtdyrkning. Bidrag til norsk Frugtdyrkningslære. Utgit ved K. Weydahl. Kristiania 1916.

Det kgl. Selskap for Norges Vel. Undersøkelser over Jordbrukets Driftsforhold. 6. Driftsresultater fra Gaarde i Namdalen 4-Aars Perioden 1911—1915 ved Haakon Five. Kristiania 1916.

J. E. V. Boas: Lærebog i Zoologien. Fjerde, forøgede Udgave. Andet Halvbind. Kjøbenhavn 1916.

Statens Forsøksgaard paa Forus. Beretning om Virksomheten i Aaret 1915, av A. Hønningstad. Kristiania 1916.

Verdenskrigen

maner os til at forøke vort lands dyrkede arealer, for om mulig at kunne brødføde os selv. Dette sker billigst ved *myrdyrkning*, og myreiere faar gratis veiledning i myrenes utnyttelse til *opdyrkning, torvstrø* eller *brændtorv* ved henvendelse til

Det Norske Myrselskap, Kristiania.

Myrselskapets medlemmer erholder tidsskriftet **„Meddelelser fra Det Norske Myrselskap"**, som utkommer 6 gange aarlig, gratis tilsendt. Aarspenge 2 kr., livsvarig bidrag 30 kr. Prøvenummer av tidsskriftet sendes paa forlangende.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt, Indskud 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Bergens Museum kjøper aargangen 1915 av „Naturen" for kr. 3 pr. komplet eksemplar.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Overlæge O. Helms, Nakkebøllefjord pr. Pejrup, udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Abonnementspris 5 Kr. Prøvehefte gratis.

505.481

Naturen. (Bergens museum

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3991